



KERJA PRAKTIK – RC18-4802

**LAPORAN KERJA PRAKTIK  
PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN MENINTING  
LOMBOK BARAT, NUSA TENGGARA BARAT**

PENYUSUN :

LITA DEWI SANDRITA MEGAWA

NRP. 0311194000093

KAREN TRINITA RAHADED

NRP. 03111940007001

Dosen Asistensi :

Dr. Yang Ratri Savitri, S.T., M.T.

Pembimbing Lapangan :

Abdul Latief

DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2023

# LEMBAR PENGESAHAN

## LEMBAR PENGESAHAN

### LAPORAN KERJA PRAKTIK

#### PROYEK PEMBANGUNAN BENDUNGAN MENINTING LOMBOK BARAT, NTB

LITA DEWI SANDRITA MEGAWA


NRP 0311194000093

KAREN TRINITA RAHADED

NRP 03111940007001

Surabaya, Januari 2023  
Menyetujui,

Dosen Pembimbing Internal

  
Dr. Yana Ratri Savitri ST., MT  
NIP. 19840409 200912 1 005

Dosen Pembimbing Lapangan

  
Abdul Latief  
Pengawas Lapangan

Mengetahui,

  
Sekretaris Departemen 1  
Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Departemen Teknik Sipil FTSPK - ITS  
Datu Irawata, ST, MT PhD  
NIP. 19800430 200501 1 002

## IDENTITAS PENULIS

### 1. Mahasiswa I

Nama : Lita Dewi Sandrita Megawe  
NRP : 03111940000093  
Departemen : Teknik Sipil  
Angkatan : 2019

### 2. Mahasiswa II

Nama : Karen Trinita Rahaded  
NRP : 03111940007001  
Departemen : Teknik Sipil  
Angkatan : 2019

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada tuhan Yang Maha Esa atas nikmat dan rahmatnya sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktik Proyek Pembangunan Bendungan Meninting dengan baik tepat pada waktunya. Laporan ini tidak dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Yang Ratri Savitri S.T., MT selaku dosen asistensi yang telah membimbing kami dalam proses pengerjaan laporan kerja praktik ini.
2. Bapak Andaru selaku Project Manager yang telah mengizinkan kami menjalankan kerja praktik di Proyek Pembangunan Bendungan Meninting.
3. Bapak Iwan, Bapak Tri, Bapak Kasman, Bapak Arif, Mas Latief, Mas Satriawan, Mas Wahono, Mas Guntur, Bang Jo selaku pengawas lapangan yang bersedia meluangkan waktu dan tenaganya membimbing kami selama kerja praktik di Proyek Pembangunan Bendungan Meninting.
4. Satri dan Firman dari Universitas Mandalika yang telah membantu kami selama melakukan kerja praktik di Pembangunan Bendungan Meninting
5. Teman – teman Teknik Sipil yang telah membantu kami dalam proses pengerjaan tugas besar ini.

Kami menyadari bahwasannya dalam penyusunan laporan kerja praktik ini masih banyak adanya kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kami mengharapkan saran dan kritik guna menyempurnakan laporan ini. Akhir kata penyusun, kami mengucapkan mohon maaf jika ada kekurangan dalam laporan kerja praktik ini, kami harap laporan ini bisa bermanfaat bagi penyusun khususnya dan pembaca pada umumnya.

Surabaya, Januari 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>IDENTITAS PENULIS</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	1
1.3 Batasan Masalah .....	1
2.1 Latar Belakang Proyek .....	2
2.2 Data Umum Proyek .....	2
2.2.1 Data Kontrak Konstruksi .....	2
2.2.2 Data Teknis .....	3
2.3 Struktur Organisasi Proyek .....	9
<b>BAB III</b> .....	12
<b>METODE PELAKSANAAN</b> .....	12
3.1 Tubuh Bendungan .....	12
3.2 Zona Inti Tubuh Bendungan .....	12
3.3 Tahap Pelaksanaan Zona Inti Tubuh Bendungan .....	14
3.3.1 Gradasi Material .....	16
3.3.2 Kontrol Kadar Air dan Kepadatan .....	16
3.3.3 Penghamparan .....	17
3.3.4 Pemasatan .....	20
<b>BAB IV</b> .....	21
<b>PENUGASAN</b> .....	21
4.1 Pengambilan Contoh Material (sampling material) Tanah Inti .....	21
4.2.1 Cara Pelaksanaan .....	21
4.2 Pemasatan Modified Proctor .....	23
4.2.1 Cara Pelaksanaan .....	23
4.3 Pengujian Kadar Air ( <i>Water content test</i> ) .....	29
4.3.1 Cara Pelaksanaan .....	29
4.3.2 Perhitungan Kadar Air .....	30

4.4	Pengujian Kepadatan Dengan Metode Kerucut Pasir ( <i>Sand Cone</i> ) .....	31
4.4.1	Cara Pelaksanaan .....	32
4.4.2	Perhitungan Kepadatan Random Tanah.....	35
4.5	Kendala Teknis di Lapangan.....	36
4.5.1	Overlapping pada Cofferdam.....	36
4.5.2	Cuaca buruk .....	37
4.3.3	Peralatan Lab yang Kurang Lengkap.....	37
4.5.4	Medan yang Curam untuk Proses Loading Material .....	38
4.5.5	Inovasi Drainase untuk Zona Timbunan.....	38
<b>BAB V</b>	.....	<b>40</b>
<b>PENUTUP</b>	.....	<b>40</b>
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran .....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Potongan Melintang STA 0+360 .....	2
Gambar 2 Struktur organisasi Pembangunan Bendungan Meninting (Paket-1) .....	10
Gambar 3 Lokasi kerja praktik .....	10
Gambar 4 Zona timbunan .....	12
Gambar 5 Zona Timbunan yang Dijadikan Referensi Pada Laporan .....	13
Gambar 6 Flow Chart Pelaksanaan Timbunan .....	15
Gambar 7 Pengerukan Lapisan untuk Menciptakan Sambungan Antar Lapisan.....	18
Gambar 8 Penghamparan Tanah Lempung untuk Zona Inti.....	19
Gambar 9 Pemadatan Lapisan Tanah Inti Menggunakan Sheep Foot Roller .....	20
Gambar 10 Sampling material tanah inti di Borrow Area C.....	22
Gambar 11 Sampling material tanah inti di Borrow Area C.....	22
Gambar 12 Penambahan air pada tanah inti untuk pengujian proctor .....	24
Gambar 13 Proses pencampuran tanah inti dan air.....	25
Gambar 14 Jumlah air yang ditambahkan pada tiap sample.....	25
Gambar 15 Proses penumbukan.....	26
Gambar 16 Ilustrasi penumbukan .....	26
Gambar 17 Pemerataan permukaan tanah pada mold.....	27
Gambar 18 Penimbangan tanah basah+mold.....	27
Gambar 19 Pengeluaran sample material dari mold .....	28
Gambar 20 Uji kadar air sample material .....	28
Gambar 21 Penimbangan sample material.....	30
Gambar 22 Sample tanah kering setelah dioven .....	30
Gambar 23 Uji sand cone di lapangan .....	32
Gambar 24 Pemasangan pelat dasar.....	33
Gambar 25 Proses penggalian tanah sedalam 10 cm .....	34
Gambar 26 Proses pengisian lubang kerukan dengan pasir kuarsa.....	34
Gambar 27 Proses pengeluaran pasir kuarsa dari dalam lubang.....	35
Gambar 28 Material filter halus yang digunakan pada drainase horizontal.....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembelajaran merupakan aspek yang penting bagi semua insan terlebih khusus mahasiswa. Sebagai mahasiswa, pembelajaran dapat diperoleh dari berbagai sumber dan dengan berbagai kegiatan. Pembelajaran di Teknik Sipil mencakup bidang stuktur, geoteknik, transport, manajemen konstruksi, dan hidroteknik.

Namun, pembelajaran yang dilakukan di bangku kuliah saja tidaklah cukup, karena banyaknya aspek di dunia pekerjaan konstruksi yang tidak dihadapi mahasiswa selama di bangku perkuliahan. Permasalahan-permasalahan yang terjadi mulai dari non-teknis hingga metode-metode pelaksanaan di lapangan yang mungkin tidak sama dengan apa yang dipelajari di bangku perkuliahan.

Dengan itu, Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember mengadakan kuliah Kerja Praktik yang bertujuan untuk mempelajari ilmu-ilmu yang ada di dunia pekerjaan konstruksi yang tidak dipelajari di bangku perkuliahan. Pada kesempatan ini, penulis berkesempatan untuk melaksanakan kuliah Kerja Praktik pada Proyek Pembangunan Bendungan Meninting, yang berlokasi di Kabupaten Lombok Barat.

### 1.2 Tujuan

Pada Laporan Kerja Praktik ini, Penulis bermaksud untuk melaporkan segala kegiatan yang dilakukan selama kerja praktik di Bendungan Meninting sesuai dengan bidang yang ditinjau. Selain itu penulis diharapkan dapat menambahkan wawasannya dalam proses kerja praktik ini. Serta mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi di lapangan, baik secara penyebabnya maupun cara mengantisipasi permasalahan tersebut.

Adapun tujuan yang ingin dicapai penulis dalam pelaksanaan kerja praktik adalah:

1. Mengetahui gambaran umum proyek Bendungan Meninting.
2. Mempelajari dan mengaplikasikan metode pelaksanaan salah satu kegiatan pada proyek Bendungan Meninting.
3. Mengetahui masalah-masalah yang terjadi selama proyek berlangsung serta cara mengatasinya.

### 1.3 Batasan Masalah

Pada pelaksanaan kerja praktik, Penulis di disposisikan di Paket I Bendungan yang mencakupi timbunan *temporary*, *cofferdam*, dan *main dam*. Sehingga ditentukan batasan masalah pada laporan kerja praktik ini sebagai berikut:

1. Peninjauan metode pelaksanaan yang dilakukan hanya pada satu bagian dari pelaksanaan konstruksi yang berlangsung yaitu penimbunan tanah inti pada zona 1 dari tubuh bendungan
2. Tidak meninjau aspek waktu dan biaya dari proyek.



## BAB II

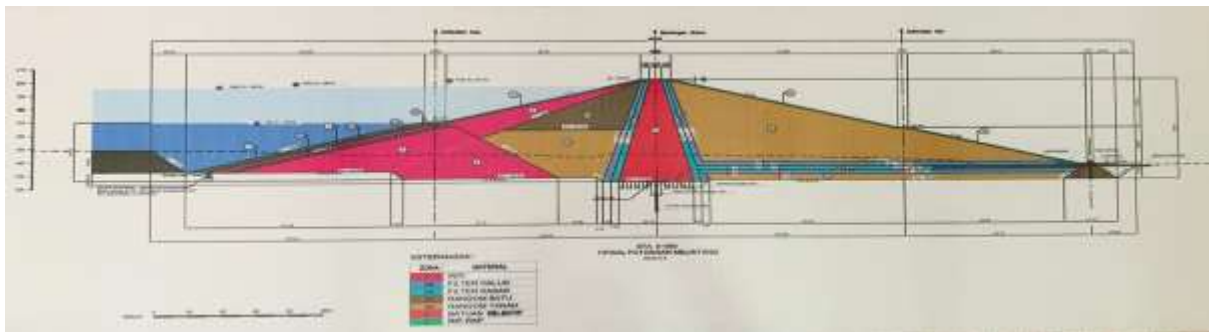
### GAMBARAN UMUM PROYEK

#### 2.1 Latar Belakang Proyek

Bendungan merupakan bangunan air yang dibangun secara melintang sungai, sedemikian rupa agar permukaan air sungai di sekitarnya naik sampai ketinggian tertentu, sehingga air sungai tadi dapat dialirkan melalui pintu sadap ke saluran-saluran pembagi kemudian hingga ke lahan-lahan pertanian. Terdapat dua macam tipe bendungan berdasarkan bangunannya antara lain, bendungan dengan tujuan tunggal (*single purpose dam*) dan bendungan serbaguna (*multipurpose dam*). Bendungan Meninting merupakan bendungan serbaguna karena bendungan ini dibangun untuk memenuhi beberapa tujuan seperti, irigasi, penyedia air baku, pengendali banjir, dan Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA).

Bendungan Meninting merupakan bendungan zonal dengan inti kedap air tegak atau bendungan inti tegak, dimana bendungan zonal yang zona kedap airnya terletak di dalam tubuh bendungan dengan kedudukan vertikal. Bendungan Meninting terdiri dari beberapa bangunan, yaitu bangunan bendungan utama (*main dam*), bangunan pengelak utama hulu (*main cofferdam*), bendungan pengelak pendahuluan (*temporary cofferdam*), bangunan pelimpah, dan bangunan pengambilan. Selain bangunan-bangunan yang terkait dengan properti bangunan sendiri, juga terdapat beberapa pekerjaan sebagai fasilitas penunjang bangunan ketika beroperasi nantinya, seperti museum, dan pembangunan fasilitas lainnya. Namun, pada peninjauan laporan kerja praktik ini, penulis hanya meninjau bangunan anak bendungan atau *main cofferdam*.

Bangunan pengelak atau *cofferdam* adalah bendungan yang dibangun sesudah selesainya bendungan pengelak pendahuluan sehingga lokasi rencana bendungan utama menjadi kering, yang memungkinkan pembangunan secara teknis. Pada bangunan pengelak utama hulu (*main cofferdam*) terdiri dari beberapa material, yaitu zona inti lempung (zona 1), zona filter halus (zona 2a), zona random batu (zona 3), zona rip-rap (zona 5).



Gambar 1 Potongan Melintang STA 0+360

#### 2.2 Data Umum Proyek

Berikut merupakan data umum proyek yang diperoleh dari administrasi proyek.

##### 2.2.1 Data Kontrak Konstruksi

Berikut merupakan data kontrak konstruksi Proyek Pembangunan Bendungan Meninting:

- Nama Proyek : Pembangunan Bendungan Meninting
- Pemilik Proyek : Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat  
Direktorat Jenderal Sumber Daya Air BWS Nusa Tenggara Barat I SNVT  
Pembangunan Nusa Tenggara I NTB.
- Nilai Kontrak : Rp 875.249.999.800,- (included PPN 10%)
- Sumber Dana : APBN 2018 - 2022
- Jenis Kontrak : Multiyears, Kontrak Harga Satuan
- Lokasi Proyek : Desa Bukit tinggi & Desa Dasan Geria, Kabupaten  
Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat
- Konsultan Supervisi : Indra Karya – Bina Karya – Brahmaseta, KSO
- Kontraktor Pelaksana : Hutama – Bangunnusa, KSO
- Masa Pelaksanaan : 1500 Hari Kalender
- Masa Pemeliharaan : 365 Hari Kalender
- Lingkup Pekerjaan :
  - Pekerjaan Main Cofferdam
  - Pekerjaan Main Dam
  - Drilling & Grouting
  - Instrumen Bendungan

## 2.2.2 Data Teknis

### 1. Lokasi

- Lokasi : Desa Bukit Tinggi, Kec.Gunungsari dan Desa Gegerung ,Kec.Lingsar  
Kabupaten Lombok Barat.
- Posisi : 8°31'11"LS dan 116°9'10"BT 4
- DAS : Meninting
- Sungai : Meninting

### 2. Hidrologi

- Luas DAS : 32,77 km<sup>2</sup>
- Panjang Sungai : 10,08 km
- Luas Genangan Waduk : 53,60 Ha
- Hujan Rerata Tahunan : 1938 mm
- Debit Q25 : 195,44 m<sup>3</sup> /dt
- Debit Q1000 : 377,45 m<sup>3</sup> /dt
- Debit QPMF : 907,88 m<sup>3</sup> /dt

### 3. Volume Tampungan

- Kapasitas Tampungan Total : 9,91 juta m<sup>3</sup>
- Kapasitas Tampungan Efektif : 8,19 juta m<sup>3</sup>

### 4. Elevasi Tampungan

- EL. Dasar Intake : EL. +169,00
- EL. Muka Air Normal : EL. +196,00
- EL. Muka Air Tinggi : EL. +198,72 (Q1000)
- EL. Muka Air Banjir : EL. +201,00 (QPMF)

### 5. Bangunan Pengelak

- Tipe : Terowongan
- Dimensi : 4,00 x 4,00 m
- Debit Rencana (Inflow) : Q25 195,44 m<sup>3</sup> /dt
- Elevasi Inlet Conduit : EL. + 147,80
- Elevasi Outlet Conduit : EL. + 145,00
- Panjang Terowongan : 471,44 m
- Kapasitas (Outflow) : 161,045 m<sup>3</sup> /dt

### 6. Bangunan Pelimpah

- Tipe : *Side Spillway* dengan terowong

- EL. Ambang : EL. +196,00
- Lebar Ambang : 35,00 m
- Debit Rencana (*Outflow* Q1000) : 311,15 m<sup>3</sup> /dt
- Debit Rencana (PMF *outflow*) : 813,03 m<sup>3</sup> /dt
- Terowongan
  - Panjang Transisi Hulu : 10 m
  - Lebar Transisi Hulu : 16 m
  - Panjang Transisi Hilir : 215,26 m
- Saluran Peluncur
  - Panjang Saluran Peluncur : 111,09 m
  - Lebar Saluran Peluncur : 7,00 m
- Kolam Olak
  - Panjang Stilling Basin : 33,92 m
  - Lebar Stilling Basin : 13,00 m

## 7. Saluran Pelimpah

- Ambang Pelimpah
  - Tipe : Ogee
  - Debit Rencana Outflow : Q1000 = 311,15 m<sup>3</sup> /dt  
 QPMF = 813,03 m<sup>3</sup> /dt
  - Elevasi Ambang : EL. +196,00
  - Elevasi Apron : EL. + 194,00
  - Lebar Ambang : 35,00 m
  - Persamaan Lengkung Harrold:  $Y = 0,409 X = 0,85$

- Kemiringan Hilir : 1 : 0,7
- Saluran Transisi
  - Panjang : 10,00 m
  - Lebar Saluran Hulu : 10,00 m
  - Lebar Saluran Hilir : 16,00 m
  - Elevasi Dasar Saluran Hulu : EL. +186,875
  - Elevasi Dasar Saluran Hilir : EL. +186,00
  - Kemiringan Dasar Saluran : 1 : 40
- Saluran Peluncur
  - Panjang : 321,094 m
  - Lebar Saluran : Bagian Inlet = 16,00 m Bagian Outlet = 7,00 m
  - Elevasi Dasar Saluran : Bagian Inlet = EL. +187,00 Bagian Outlet = EL. +145,00
  - Kemiringan Dasar Saluran : S = 0,40 dan S = 0,00805
- Kolam Olak
  - Tipe Kolam Olak : Flip Bucket with Plungee Pool
  - Debit Rencana : 311,15 m<sup>3</sup> /dt
  - Elevasi Dasar Peluncur : EL. +145,00
  - Elevasi Dasar Kolam Olak : EL. +116,00

## 8. Bendungan

- Bendungan Pengelak (Cofferdam)
  - Tipe Bendungan : Urugan random tanah dengan inti miring
  - Elevasi Puncak : EL. +163,00

- Lebar Puncak : 10,00 m
- Tinggi Cofferdam : 34,00 m dari dasar pondasi
- Panjang Cofferdam : 300,44 m
- Kemiringan Hulu : 1 : 2,5
- Kemiringan Hilir : 1 : 1,8 7
- Bendungan Utama (Main Dam)
  - Tipe Bendungan : Urugan random tanah dengan inti tegak
  - Elevasi Puncak : EL. +202,00
  - Elevasi Dasar Sungai : EL. + 139,00
  - Elevasi Dasar Fondasi : EL. + 123,00
  - Tinggi Bendungan : 79,00 m
  - Panjang Puncak : 418,00 m
  - Lebar Puncak : 15,00 m
  - Kemiringan Lereng Hulu : 1 : 3,0
  - Kemiringan Lereng Hilir : 1 : 2,3

## 9. Terowongan Pengelak

- Tipe : Terowongan
- Dimensi : 4,0 m
- Debit Rencana (Inflow) : Q 25 195,44 m<sup>3</sup> /dt
- Elevasi Inlet Terowongan : EL. +148,20
- Elevasi Outlet Terowongan : EL. +145,00
- Panjang Terowongan : 493,00 m
- Kapasitas (Outflow) : 161,05 m<sup>3</sup> /dt

- Elevasi Bendung Pengelak : EL. +163,00

## 10. Bangunan Pengambilan

- Tipe : Tower
- Invert Intake : EL. +168,00
- Tinggi Tower : 36,00 m
- Dimensi Tower : 7,00 x 8,00 m
- Pipa Baja Saluran Pembawa (dalam saluran pengelak)
  - Tipe : Pipa Baja 8
  - Jumlah : 1 (satu) jalur
  - Diameter Pipa Saluran Pembawa : Ø 3,00 m
- Outlet PLTM dan Irigasi
  - Tipe : Butterfly Value
  - Diameter Pipa Utama : Ø 3,00 m
  - Diameter Pipa Cabang : Ø 0,80 m

## 11. PLTM

- Debit Terpasang : 2,175 m<sup>3</sup> /dt
- Kapasitas Terpasang : 2 x 0,4
- Plant factor : 0,29
- Annual Energi : 2,00 MW GWh
- Diameter Penstock : Ø 0,80 m
- Panjang Penstock : 201,90 m
- Diameter Penstock Cabang : Ø 0,80 m
- Panjang Penstock Cabang : 34,94 m

## 12. Jalan Masuk

- Panjang Jalan : 1200 m
- Lebar Perkerasan : 2 x 3,50 m m
- Lebar Bahu Jalan : 2 x 1,50 m

### 13. Manfaat Bendungan

- Irigasi : 1559,29 Ha
  - Di Penimbung
    - Luas : 454 Ha
    - Pola Tata Tanam Musim basah : Padi-Padi-Palawija
    - Pola Tanam Musim Kering : Padi-Palawija-Palawija
    - Intensitas Tanam : 285,33 %
  - Di Ketapang Orong
    - Luas : 40 Ha
    - Pola Tanam Pada Musim Basah : Padi-Padi-Palawija
    - Pola Tanam Pada Musim Kering : Padi-Palawija-Palawija
    - Intensitas : 285,33 %
  - Di Sesaot
    - Luas : 40 Ha
    - Pola Tanam Pada Musim Basah : Padi-Padi(50%)-Palawija(50%)
    - Pola Tanam Pada Musim Kering : Padi-Palawija-Palawija
    - Intensitas : 285,33 %
- Air Baku : 0,150 m<sup>3</sup> /dt
- PLTA : 0,8 MW

### 2.3 Struktur Organisasi Proyek

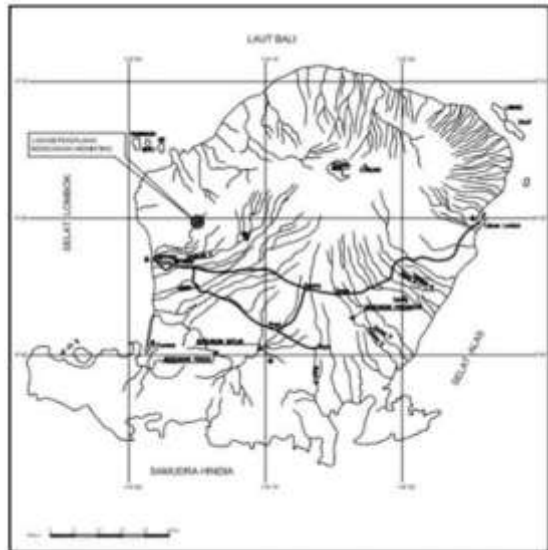
Proyek Bendungan Meninting memiliki struktur organisasi sebagai berikut:





Gambar 2 Struktur organisasi Pembangunan Bendungan Meninting (Paket-1)

Proyek Konstruksi Bendungan Meninting berlokasi di Desa Bukit Tinggi, Kecamatan Gunung Sari dan Desa Gerung, Kecamatan Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.



Gambar 3 Lokasi kerja praktik

Lokasi Bendungan Meninting terletak pada koordinat 8°31'11'' LS dan 116°9'10'' BT. Jarak ke lokasi proyek dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat melewati area pemukiman, lahan pertanian, dan lahan perkebunan. Proyek Bendungan Meninting berjarak ± 16

km ( $\pm 30$  menit perjalanan) dari Kota Mataram, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

## BAB III

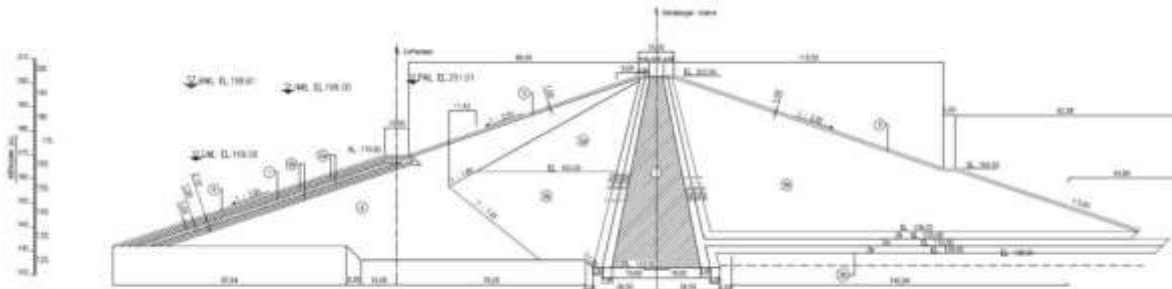
### METODE PELAKSANAAN

#### 3.1 Tubuh Bendungan

Bendungan Meninting merupakan bendungan tipe bendungan urugan zonal dengan inti tegak yang berarti tubuh bendungannya terdiri dari batuan dengan gradasi yang berbeda – beda. Tubuh bendungan terdiri dari *Main Cofferdam* yang terletak pada bagian hulu dan *Main Dam*.

*Main Dam* merupakan struktur utama dari sebuah bendungan dimana bagian ini berfungsi untuk menahan aliran air dan menaikkan level muka air dari elevasi awal. Bagian ini biasanya dibangun menggunakan bahan seperti urugan tanah, pasangan batu kali dan beton yang dibuat dengan melintang sungai. Bagian ini harus dipastikan kokoh dan kuat. Tubuh bendungan sendiri terdiri dari ambang dasar, mercu bendung, serta peredam energi yang tentunya semua harus memiliki kekuatan yang baik.

*Main Cofferdam* pada bendungan ini berfungsi sebagai pelindung bagian hulu *Main Dam*. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.1, bagian bawah hulu *Main Dam* ditutupi oleh gradasi urugan *Main Cofferdam*.

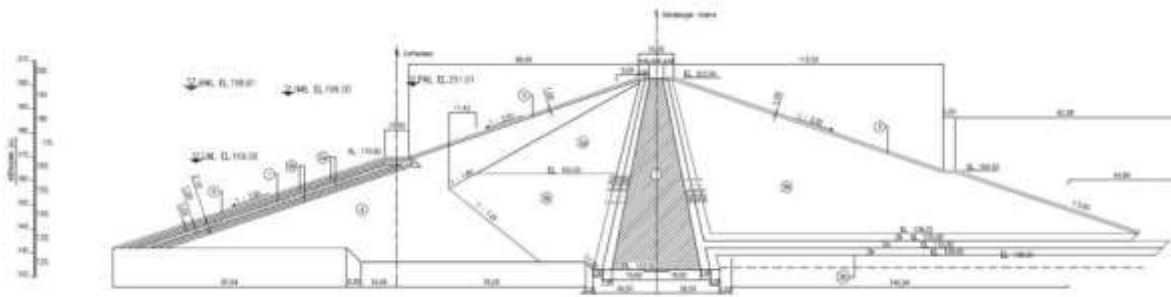


Gambar 4 Zona timbunan

*Sumber : Pihak Pelaksana Pekerjaan Timbunan*

#### 3.2 Zona Inti Tubuh Bendungan

Tubuh bendungan terdiri dari beberapa zona urugan yaitu: zona inti lempung (zona 1), zona filter halus (zona 2a), zona random batu (zona 3), zona batuan selektif (4) zona rip-rap (zona 5). Bahasan pada laporan ini akan dibatasi oleh zona inti lempung (zona 1) pada *Main Cofferdam*. Untuk letak zona inti lempung dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 5 Zona Timbunan yang Dijadikan Referensi Pada Laporan

*Sumber : Pihak Pelaksana Pekerjaan Timbunan*

Material timbunan untuk zone inti, harus digunakan material yang kedap air. Material-material zona inti yang digunakan pada Bendungan Meninting diambil dari *stock pile* yang terdapat disekitar lokasi bendungan yang sudah memenuhi syarat pada saat melakukan investigasi. Material untuk zona inti *Main Dam* dan *Main Cofferdam* disyaratkan sebagai berikut:

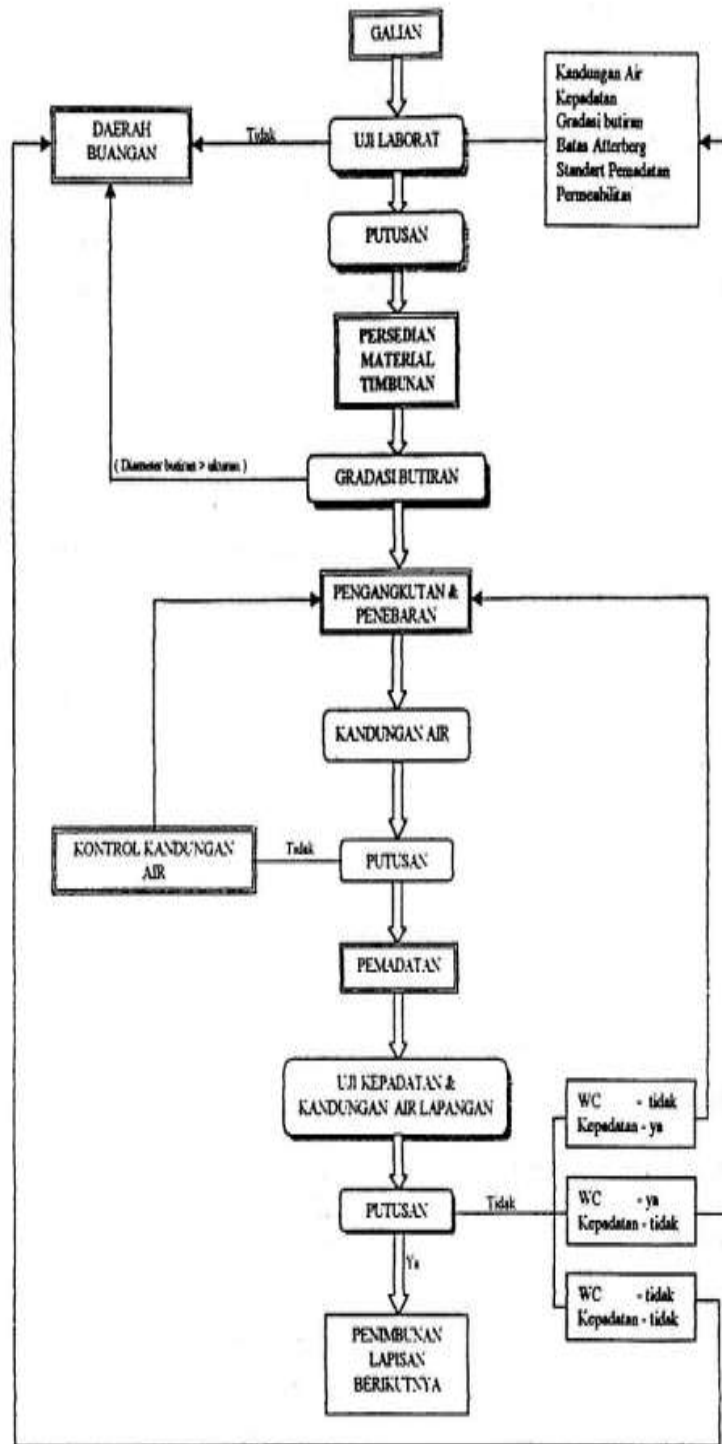
- Bergradasi baik (*well graded*) yang terdiri dari campuran lempung, lanau, pasir dan kerikil yang diperoleh dari *borrow area*.
- Prosentase yang lewat ayakan 9,52 mm harus 100 %.
- Prosentase yang lewat ayakan No.4 (ukuran 4,76 mm) harus antara 95% sampai 100 %
- Prosentase yang lewat ayakan No.200 (ukuran 0.074 mm) harus antara 50% sampai 85%
- Jumlah material lempung harus terdiri dari ukuran partikel (0.005 mm) tidak lebih dari 30%.
- Indek Plastis (PI) material sesuai dengan standart ASTM D423 dan D424 harus berada antara lima belas (15) dan empat puluh lima (45).
- Titik investigasi yang dilakukan diatur dengan sistem grid dengan jarak sekitar 50 - 100 m, pengambilan sampel untuk uji sifat fisik dan teknik lengkap dilakukan setiap 10.000 - 25.000 m<sup>3</sup> volume material inti yang dibutuhkan, dan telah mendapat persetujuan direksi.
- Liquid limit (LL) harus kurang dari 70% (< 70%) apabila hasil pengujian material inti (lempung) memiliki nilai batas cair (*Liquid limit*) > 70 %, penyedia jasa diharuskan melakukan:

- *swelling test* (% swelling dan swelling pressure)
- uji dispersive, Uji dispersive hendaknya dilakukan dengan 2 (dua) metode yang berbeda yaitu metode double hidrometer dan pinhole test.

### **3.3 Tahap Pelaksanaan Zona Inti Tubuh Bendungan**

Proses pelaksanaan urugan timbunan zona inti melingkupi Pengujian Lab, Penghamparan, dan Pemasangan. Material yang digunakan pada zona inti pada bendungan harus diambil dari *Borrow Area* yang sudah ditentukan pada saat tahap investigasi. Pada laporan ini, *borrow area* yang dijadikan referensi adalah *borrow area C*.

Sebagai kontrol pada saat pelaksanaan, dilakukan uji sampel dari *borrow area* yang mencakup pengujian Proctor, Specific Gravity, Plastic Limit, Liquid Limit, Hidrometer, Water Content, Atterberg, Grain Size Analysis, Triaxial, dan Permeability Test. Pengujian-pengujian tersebut dilakukan di Lab milik PT Hutama Karya yang disediakan pada lokasi proyek. Dapat dilihat pada gambar 3. sebagai contoh dari tahap pelaksanaan timbunan urugan secara umum pada bendungan.



Gambar 6 Flow Chart Pelaksanaan Timbunan

Sumber : Tahapan Metode Pelaksanaan

### 3.3.1 Gradasi Material

Seperti yang dapat dilihat pada tabel 3.1, kriteria gradasi material tanah lempung untuk zona inti *main cofferdam* adalah sebagai berikut.

Tabel 1 Gradasi Material untuk Zona 1

	Ukuran Ayakan					Maximum 63,5 mm
	0,0014 mm	0,074 mm (#200)	0,42 mm (#40)	4,76 mm (#4)	19,1 mm (3/4")	
Persentase	60	92	98	100	100	
lolos	1	1	1	1	1	100
(%)	10	40	60	76	85	

### 3.3.2 Kontrol Kadar Air dan Kepadatan

Kadar air material Zona 1 sebelum dan selama pemadatan harus dijaga secara teratur di semua tiap lapisan material. Rentang kadar air yang diijinkan untuk material yang akan ditempatkan didasarkan pada pertimbangan desain. Untuk keperluan pekerjaan proyek ini, kadar air optimum biasanya didefinisikan sebagai “kadar air yang akan menghasilkan kepadatan kering (dry density) maksimum material yang diperoleh dari Borrow Area atau daerah lain yang dapat ditunjuk oleh Direksi”. Kadar air untuk material timbunan harus mengikuti dan diukur sesuai dengan standar ASTM D2216. Kecuali jika disetujui atau atas petunjuk Direksi, kadar air material Zona 1 selama dan setelah pemadatan harus dalam rentang minus 3 (tiga) % sampai plus 1 (satu) % dari kadar air optimum menurut Standard Proctor Compaction Effort, harus berada dalam rentang antara kadar air optimum dan minus 2 (dua) % dari kadar air optimum. Kepadatan kering (dry density) timbunan harus tidak boleh lebih kecil dari 95 (sembilan puluh lima) % dari kepadatan kering maksimum menurut Standard Proctor Compaction Effort, dan kepadatan kering timbunan rata-rata harus lebih besar 100 (seratus) %. Selanjutnya kepadatan kering timbunan lebih kecil dari 98 (sembilan puluh delapan) % dari kepadatan kering maksimum harus tidak boleh lebih dari 20 (dua puluh) % dari total kasus pemadatan reguler.

Kadar air dan kadar air optimum timbunan material Zona 1 akan ditentukan oleh Direksi dari contoh tanah yang dipilih sembarang. Apabila kandungan air yang ditentukan dari contoh tanah tidak masuk dalam batas-batas yang diperlukan, Penyedia Jasa harus memperlakukan material sedemikian rupa sehingga kadar air masuk dalam batas-batas yang diperlukan dengan pembuktian berdasarkan serangkaian tes lebih lanjut.

Sebelum pengambilan material Zona 1 dari borrow area, kadar air material harus diperlakukan sedemikian rupa hingga ke tingkat yang diperlukan di area tersebut, dan kemudian material harus diangkut ke tempat penimbunan dan ditempatkan; namun, apabila Direksi menentukan bahwa kadar air material di borrow area pada tingkat yang memuaskan, ijin dapat diberikan kepada Penyedia Jasa untuk menggali material di borrow area dan mengangkutnya langsung ke tempat penimbunan untuk penempatan dan pemadatan.

Untuk praktisnya, material Zona 1 harus diperlakukan sedemikian hingga mencapai kadar air yang layak sebelum material tersebut dikirim ke lokasi timbunan. Jika disetujui Direksi, tambahan air tidak lebih dari 3 (tiga) % dari berat material, dapat ditambahkan dengan percikan air atau dengan cara lain untuk menjamin keseragaman kadar air. Disisi lain, jika permukaan setiap lapisan material Zona 1 terlalu basah untuk memperoleh pemadatan dan ikatan yang baik dengan lapisan material yang akan ditempatkan di atasnya, maka permukaan lapisan yang akan ditimbun harus dikeringkan atau dibuat kasar dengan garu atau peralatan lain yang sesuai untuk mengurangi kadar air sampai mencapai kadar air yang ditentukan, dan kemudian dipadatkan lagi. Apabila material Zona 1 tidak dapat mencapai kadar air yang ditentukan, material tersebut harus dibongkar dan diganti dengan material yang layak.

### **3.3.3 Penghamparan**

Penghamparan timbunan dilaksanakan pada saat cuaca mendukung. Kegiatan ini tidak dapat dilakukan pada saat kondisi hujan karena akan mempengaruhi *water content* pada lapisan material yang sudah ditimbun. Kondisi hujan juga mempengaruhi kinerja peralatan yang digunakan untuk pemadatan lapisan material sehingga pemadatan material pun tidak dapat dilakukan.

Material yang nantinya akan dihamparkan harus lolos uji *water content* agar sesuai dengan *Optimum Moisture Content (OMC)* yang sebelumnya disesuaikan dari sampling test proctor pada *borrow area* yang dijadikan stock pile untuk material yang digunakan. Kegiatan penghamparan harus menunggu keputusan Laboratorium setelah pengujian dilakukan.

Metode pelaksanaan penghamparan timbunan untuk bendungan antara lain sebagai berikut:

- Sebelum menimbun, permukaan lapisan material dibawahnya harus dipadatkan menggunakan vibro roller dan dikasarkan untuk menciptakan sambungan agar mengikat permukaan lapisan diatasnya dengan menggunakan excavator.





Gambar 7 Pengerukan Lapisan untuk Menciptakan Sambungan Antar Lapisan

- Lapisan inti tidak boleh terganggu dengan adanya material-material asing agar kepadatan tetap terjaga. Batu dengan ukuran maksimum lebih dari 10 (sepuluh) cm tidak boleh dihamparkan di timbunan. Apabila ditemukan batu dengan ukuran lebih besar dari 10 cm kecuali mendapat persetujuan Direksi, harus dibuang oleh Penyedia Jasa sebelum material dipadatkan. Apabila ditemukan kantong-kantong kerikil atau batu di sekitar struktur beton, batas-batas zona, sandaran, atau di tempat lain, kantong-kantong kerikil atau batu tersebut harus dibuang untuk mencegah kemungkinan adanya aliran buluh (piping) di sepanjang bidang kontak.
- Material timbunan dapat dihampar apabila sudah mencapai *Optimum Moisture Content (OMC)* yang ditentukan oleh pengujian Lab. Kemudian material dihamparkan dengan ketebalan  $\pm 20-30$  cm lapis demi lapis dengan menggunakan excavator.



Gambar 8 Penghamparan Tanah Lempung untuk Zona Inti

- Material tanah lempung harus dibasahi dengan menggunakan tangki air apabila moisture content (kurang) dan dijemur dulu apabila moisture content terlalu tinggi, untuk mencapai moisture content yang optimum.
- Material Zona 1 harus dihamparkan secara menerus, membentuk lapisan horisontal dengan ketebalan tidak lebih dari 30 (tiga puluh) cm sebelum dipadatkan. Lapisan timbunan harus dipadatkan dengan compactor. Khusus untuk zona inti pada Bendungan Meninting, compactor yang digunakan adalah Sheep Foot Roller seperti pada gambar 3.3 untuk mencapai kepadatan yang direncanakan. Untuk Zona 1, kepadatan yang diizinkan adalah minimal 95% dari hasil test Proctor Insitu.



Gambar 9 Pemadatan Lapisan Tanah Inti Menggunakan Sheep Foot Roller

### 3.3.4 Pemadatan

Apabila tiap-tiap lapisan material telah ditentukan mempunyai kadar air yang diperlukan, maka lapisan tersebut harus dipadatkan sampai paling sedikit 95 (sembilan puluh lima) % dari kepadatan kering maksimum dengan menggunakan tamping roller atau yang setara (kapasitas tidak lebih kecil dari 110 kN).

Keadaan ini akan dapat dicapai dengan kurang lebih 8 (delapan) kali lintasan tamping roller setiap lajur (sama dengan lebar roda atau drum roller) lapisan sampai lebar lapisan zona seluruhnya telah dipadatkan sampai kepadatan yang diperlukan, asalkan lintasan roller yang berdekatan dengan lintasan sebelumnya harus overlap lebih dari 30 (tiga puluh) cm, dan ketika dipadatkan kepadatannya pada dasarnya harus seragam di seluruh lapisan.

Material zona 1 dengan pemadatan khusus harus dipilih dari material yang lebih plastis, yang dapat memiliki nilai batas cair (liquid limit)  $> 70\%$  dan butirannya lebih halus di Borrow Area. Kadar air lapangan harus lebih tinggi dari OMC (2-4 % di atas OMC) supaya dapat bersifat plastis. Kepadatan kering isi untuk pemadatan khusus tidak boleh lebih kecil dari 95 (sembilan puluh lima) % dari kepadatan kering maksimum dan nilai rata-rata tidak boleh lebih kecil dari 98% (sembilan puluh delapan persen) .

## BAB IV

### PENUGASAN

#### 4.1 Pengambilan Contoh Material (sampling material) Tanah Inti

Pengambilan contoh material (sampling material) tanah inti dilakukan di Borrow Area atau Quarry yang telah ditentukan. Pengambilan contoh material (sampling material) bertujuan untuk diuji spesifikasinya. Sehingga dapat ditentukan kelayakan digunakannya material tersebut, dan juga sebagai kontrol pada saat pengujian setelah penimbunan. Adapun alat yang digunakan dalam pengambilan contoh material yaitu :

- Sekop
- Cangkul
- Plastik

#### 4.2.1 Cara Pelaksanaan

1. Tentukan area material yang mewakili kriteria material inti lempung. Material yang diambil untuk sampel diusahakan agar tetap dalam kondisi *Undisturbed*. Dapat dilakukan dengan menggunakan sekop atau cangkul untuk mengupas top solid atau lapisan material atas tidak memenuhi kriteria timbunan inti lempung.
2. Mengambil sample material dengan cara digali menggunakan sekop sebanyak kurang lebih 30 kg seperti pada gambar 4.1.
3. Material dimasukkan ke dalam plastik agar air dalam material tidak menguap.
4. Sample material dibawa ke laboratorium untuk diuji dan diusahakan tidak terkena guncangan.





Gambar 10 Sampling material tanah inti di Borrow Area C



Gambar 11 Sampling material tanah inti di Borrow Area C

## 4.2 Pemadatan Modified Proctor

Uji pemadatan tanah atau *Modified proctor test* adalah metode pengujian yang dilakukan di laboratorium untuk menentukan kadar air optimum dimana suatu jenis tanah tertentu akan mencapai kepadatan maksimum. Adapun alat dan bahan yang digunakan:

- Cetakan dari besi (mold) dengan diameter  $\pm 10$  cm dan tinggi  $\pm 12$  cm
- Alat penumbuk dengan diameter 5 cm dengan berat  $2\frac{1}{2}$  kg, tinggi jatuh 30 cm
- Alat penekan sample / pengeluar sample dari mold
- Timbangan dengan kapasitas 15 kg dan ketelitian 0,5 gram
- Oven pengering
- Alat perata dari baja panjang 30 cm salah satu sisinya panjang dan satu sisinya merata
- Saringan dengan diameter lubang 5 mm (4,75 mm)
- Cawa
- Palu karet
- Skop kecil / cetak
- Pengaduk
- Gelas ukur

### 4.2.1 Cara Pelaksanaan

1. Siapkan contoh tanah yang lolos saringan nomor 4 (5 mm) sebanyak 5 kg
2. Sample tanah dibagi menjadi 5 dengan berat yang sama
3. Tambahkan air dengan jumlah bervariasi pada tiap sample material lalu diaduk hingga air dan tanah benar-benar tercampur

4. Masing-masing sample dimasukan kedalam kantong plastik dan didiamkan selama 12 jam atau sampai tanah menjadi jenuh
5. Pemadatan dilakukan dengan alat pemadatan standar berat 2,5 kg, tinggi jatuh 30 cm, ditumbuk 25 kali tumbukan setiap layernya dengan jumlah layer sebanyak 3 layer (tinggi setiap layernya sama)
6. Timbang tanah bersama moldnya (berat mold sudah diketahui)
7. Dari hasil pemadatan dapat diketahui berat isi kering dan kadar air masing-masing bagian, sehingga didapat kepadatan maksimum dan kadar air optimum



Gambar 12 Penambahan air pada tanah inti untuk pengujian proctor



Gambar 13 Proses pencampuran tanah inti dan air

$$\begin{aligned}
 & 1. \text{ Berat sample} : 2000 \text{ gram} \quad \text{kt} = 14.27 \\
 & \quad - \text{ Berat kering} : \frac{2000}{1.1427} = 1750.24 \text{ gram.} \\
 & 1. \frac{39.98 - 6 - 14.27}{100} \times 1750.24 = 344.97 \text{ cc} \\
 & 2. \frac{39.98 - 3 - 14.27}{100} \times 1750.24 = 397.48 \text{ cc} \\
 & 3. 14.27 + \left( \frac{450}{1750.24} \right) \times 100 = 39.98 \% \\
 & 4. \frac{39.98 + 3 - 14.27}{100} \times 1750.24 = 502.49 \text{ cc} \\
 & 5. \frac{39.98 + 6 - 14.27}{100} \times 1750.24 = 555.00 \text{ cc}
 \end{aligned}$$

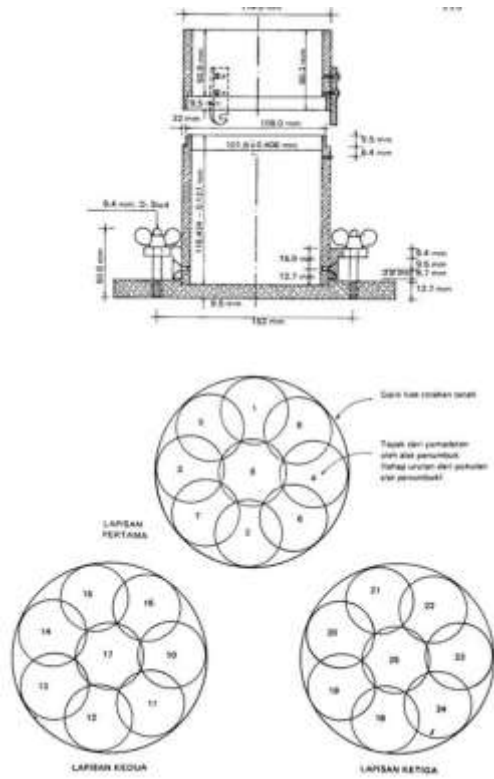
Gambar 14 Jumlah air yang ditambahkan pada tiap sample

ket: perhitungan dilakukan oleh konsultan





Gambar 15 Proses penumbukan



Gambar 16 Ilustrasi penumbukan



Gambar 17 Pemerataan permukaan tanah pada mold



Gambar 18 Penimbangan tanah basah+mold



Gambar 19 Pengeluaran sample material dari mold



Gambar 20 Uji kadar air sample material

### **4.3 Pengujian Kadar Air (*Water content test*)**

Kadar air tanah adalah jumlah air tanah yang terkandung dalam pori-pori tanah dalam suatu tanah tertentu. Kandungan air pada tanah sangat berpengaruh terhadap konsistensi tanah dan kesesuaian tanah untuk diolah. Percobaan kadar air dilakukan dengan menggunakan metode Gravimetrik. Cara Gravimetrik merupakan cara yang paling umum dipakai dimana dengan cara ini tanah basah dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C-150°C untuk waktu tertentu. Air yang hilang karena proses pengeringan tersebut merupakan sejumlah air yang terdapat dalam tanah basah. Adapun alat yang digunakan:

- Cawan
- Timbangan ketelitian 0,01 gr
- Oven
- Sendok

#### **4.3.1 Cara Pelaksanaan**

1. Sample tanah dalam cawan ditimbang
2. Cawan + tanah dioven selama 24 jam
3. Setelah 24 jam, cawan + tanah dikeluarkan dari oven lalu di dinginkan
4. Cawan + tanah kering ditimbang



Gambar 21 Penimbangan sample material



sa

Gambar 22 Sample tanah kering setelah dioven

#### 4.3.2 Perhitungan Kadar Air

Rumus yang digunakan:

$$W_c = \frac{W_2 - W_3}{W_3 - W_1} \times 100\%$$

Ket:

$W_1$  = Berat cawan

$W_2$  = Berat tanah basah + cawan

$W_3$  = Berat tanah kering + cawan

### Perhitungan

Material yang digunakan merupakan random tanah

Tabel 2 Hasil perhitungan kadar air

Cawan 14 (8,96 gr)	$W_c = \frac{30,09 - 25,48}{25,48 - 8,96} \times 100\% = 27,91\%$
Cawan 5 (10,76 gr)	$W_c = \frac{30,10 - 25,91}{25,91 - 10,76} \times 100\% = 27,66\%$
Cawan 19 (10,69 gr)	$W_c = \frac{30,05 - 25,98}{25,98 - 10,69} \times 100\% = 26,62\%$
Rata-rata $W_c$	$W_c = \frac{27,91 + 27,66 + 26,62}{3} = 27,4\%$

#### **4.4 Pengujian Kepadatan Dengan Metode Kerucut Pasir (*Sand Cone*)**

Uji *sand cone* atau disebut dengan percobaan kerucut pasir adalah salah satu jenis uji tanah yang dilaksanakan di lapangan sebagai upaya untuk menentukan berat isi kering tanah asli maupun hasil dari suatu pekerjaan pemadatan yang dilaksanakan pada tanah kohesif ataupun non kohesif. Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi hasil kinerja pemadatan di lapangan. Pengujian ini dilakukan pada material Random Tanah (zona 3b) STA 0+250 - 0+280.





Gambar 23 Uji sand cone di lapangan

Adapun peralatan yang digunakan:

- Satu set peralatan sand cone
- Peralatan untuk menggali
- Timbangan dengan ketelitian minimal 0,1 gram
- Kuas
- Plastik

#### 4.4.1 Cara Pelaksanaan

1. Pemilihan titik penggalian pada timbunan (titik penggalian pada permukaan tanah yang rata)
2. Penimbangan pasir kuarsa dengan timbangan kemudian dicatat

3. Pemasangan pelat dasar dan dipastikan pelat terpasang dengan baik
4. Pengerukan tanah menggunakan sekop kecil sedalam 10 cm
5. Tanah dari galian kemudian ditimbang dengan timbangan
6. Lubang galian dibersihkan menggunakan kuas sehingga tidak menyisakan butiran-butiran tanah yang kemudian akan bercampur dengan pasir kuarsa
7. Pengisian pasir kuarsa kedalam lubang galian, selama proses pengisian berlangsung tidak boleh ada gangguan di sekitar titik pelaksanaan
8. Sisa pasir kuarsa dalam corong kemudian ditimbang
9. Pasir kuarsa didalam lubang galian dikeluarkan dari lubang dan dimasukkan kembali ke dalam corong



Gambar 24 Pemasangan pelat dasar





Gambar 25 Proses penggalian tanah sedalam 10 cm



Gambar 26 Proses pengisian lubang kerukan dengan pasir kuarsa



Gambar 27 Proses pengeluaran pasir kuarsa dari dalam lubang

#### 4.4.2 Perhitungan Kepadatan Random Tanah

	Uraian	Formula	Satuan	10 Lintasan Vibro roller	
	Berat pasir + gelas corong (sebelum)		gram	6540	6392
	Berat pasir + gelas corong (sebelum)		gram	2481	2191
3.	Berat pasir yang dipakai	1-2	gram	4059	4201
	Berat pasir dalam corong	lab	gram	1430	1430

	Berat pasir dalam lubang	3-4	gram	2629	2771
	Berat isi pasir	lab	gram/cm <sup>3</sup>	1,527	1,527
	Volume lubang	5/6	gram/cm <sup>3</sup>	1721,68	1814,67
	Berat material + tempat		gram	2996	3188
	Berat tempat		gram	0	0
	Berat material	8-9	gram	2996	2996
	Berat isi basah material	10/7	gram/cm <sup>3</sup>	1,7412	1,7568
	Berat isi kering material	$\frac{11}{(100+F)} \times 100$	Gram/cm <sup>3</sup>	1.38	1.4
13.	Kadar air optimum	lab	%	24.25	24.25
14.	Berat isi kering max lab	lab	Gram/cm <sup>3</sup>	1.463	1.463
15.	Berat isi kering max koreksi	-	Gram/cm <sup>3</sup>	-	-
16.	Prosen kepadatan lapangan	$(12/14) \times 100$	%	94.33	95.69

#### 4.5 Kendala Teknis di Lapangan

##### 4.5.1 Overlapping pada Cofferdam

###### a. Permasalahan

Pada saat cuaca buruk, kawasan tersebut mengalami badai sehingga berdampak pada *Cofferdam* atau bendungan pengelak yang didesain untuk Q25 mengalami *overlapping* yang berarti air sungai meluap pada elevasi yang tidak dapat dibendung oleh *cofferdam*

sehingga menyebabkan banjir ke arah hilir hingga ke perkampungan dibawah lokasi bendungan.

**b. Solusi**

Menaikkan elevasi *cofferdam* dengan menimbun material tanah lebih tinggi dari sebelumnya.

**4.5.2 Cuaca buruk**

**a. Permasalahan**

Material urugan yang digunakan pada zona inti merupakan tanah lempung. Proses penghamparan dan pemadatan lapisan-lapisan dari zona tersebut bergantung pada cuaca. Apabila cuaca terlalu terik, dikhawatirkan air pada material mengalami penguapan sehingga kadar air pada material tidak sesuai dengan *Optimum Water Content* yang disyaratkan yang dapat menyebabkan berubahnya sifat kohesi dari lapisan tersebut. Apabila cuaca sedang turun hujan, lapisan tidak dapat dipadatkan atau bahkan diuji kepadatannya, karena pada kondisi tersebut kadar air pada material akan melebihi *Optimum Water Content*.

**b. Solusi**

Apabila lapisan material terlalu kering, lapisan tersebut perlu disiram menggunakan water truck. Apabila lapisan permukaan terlalu basah, pelaksanaan kegiatan harus ditunda sampai lapisan tersebut dinilai sudah dapat dilanjutkan pelaksanaannya. Untuk menghindari penguapan air ataupun tersiram air hujan pada saat pengerjaan *idle*, permukaan lapisan ditutupi menggunakan terpal.

**4.3.3 Peralatan Lab yang Kurang Lengkap**

**a. Permasalahan**

Untuk kontrol pada saat pelaksanaan dibutuhkan pengujian material agar sesuai spesifikasinya seperti pada saat investigasi awal. Untuk memudahkan proses pengujian tersebut, pihak pelaksana memiliki Laboratorium tersendiri di lokasi proyek. Tetapi karena keterbatasan satu dan lain hal tidak semua pengujian dapat dilakukan di laboratorium yang sudah disediakan di proyek sehingga berisiko menghambat proses pelaksanaan.

**b. Solusi**

Solusi untuk permasalahan tersebut adalah untuk bekerja sama dengan laboratorium yang terdapat di sekitar lokasi proyek, untuk kasus di Bendungan Meninting, pengujian di luar proyek salah satunya dilakukan di Universitas Mataram.

**4.5.4 Medan yang Curam untuk Proses Loading Material**

**a. Permasalahan**

Bendungan Meninting terletak di daerah pegunungan yang mana akses jalan untuk alat berat dapat terbilang cukup sulit. Seperti contohnya pada loading Truck Mixer untuk proses pelaksanaan pengecoran *grout cap*, ada sekian kubik dari material beton yang tumpah selama perjalanan dari Batching Plant menuju Proyek karena jalan yang terlalu curam. Hal tersebut berdampak kerugian untuk proyek karena jumlah material yang sampai tidak sesuai seperti yang dipesan.

**b. Solusi**

Solusi dari masalah tersebut dapat berupa pengurangan jumlah material yang ditampung pada 1 Truck Mixer. Misal kapasitas 1 Truck Mixer adalah  $8m^3$ , tetapi untuk mengurangi resiko pertumpahan, 1 TM hanya diisi hanya menjadi  $6m^3$ .

**4.5.5 Inovasi Drainase untuk Zona Timbunan**

**a. Permasalahan**

Pada umumnya drainase horizontal yang digunakan untuk zona timbunan adalah *pipa perforated*. Namun, pada proyek Bendungan Meninting, drainase dengan pipa tersebut dinilai kurang efektif karena dapat tersumbat oleh substansi-substansi asing.

**b. Solusi**

Pada proyek Bendungan Meninting digunakan inovasi drainase horizontal berupa hamparan material filter halus yang digunakan pada timbunan. Material tersebut berupa batuan dengan diameter maksimum 2 cm.





Gambar 28 Material filter halus yang digunakan pada drainase horizontal

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Kerja praktik merupakan media untuk mempelajari berbagai pengalaman yang sebelumnya sudah dipelajari secara teoritis di bangku perkuliahan di dunia konstruksi. Beberapa kesimpulan yang bisa didapatkan dari kerja praktik pada pelaksanaan Pembangunan Bendungan Meninting adalah sebagai berikut:

1. Terdapat 9 pekerjaan yang menjadi fokus utama dalam Pembangunan Bendungan Meninting, yaitu Pekerjaan Persiapan, Pekerjaan Akses Jalan, Pekerjaan Galian, Pekerjaan *Main Cofferdam*, Pekerjaan *Grouting*, Pekerjaan *Main dam*, Pekerjaan Bangunan Pelimpah (*spillway*), Pekerjaan Terowongan Pelimpah, Pekerjaan Bangunan Pengelak.
2. Pekerjaan yang ditinjau kelompok ini pada kerja praktik Pembangunan Bendungan Meninting adalah Pekerjaan *Main Cofferdam*, Pada *Main Cofferdam* sendiri terdapat beberapa zona material penimbunan.
3. Terdapat 2 pekerjaan dalam Pekerjaan *Main Cofferdam* diantaranya yaitu penghamparan dan pemadatan.
4. Sebagaimana umumnya proyek-proyek yang ada, Proyek Pembangunan Bendungan Meninting tidak terlepas dengan isu sosial khususnya dengan warga desa pada area sekitar, dikarenakan adanya relokasi pada desa yang masuk pada area pembangunan bendungan.
5. Proyek Bendungan Meninting merupakan PSN (Proyek Strategis Nasional), dengan *Multiyears Contract* yang dibiayai oleh Negara.
6. Sebelum proyek dijalankan, dilakukan investigasi terlebih dahulu untuk menentukan lokasi yang strategis untuk membangun bendungan dan menentukan sumber material.
7. Material yang digunakan pada tubuh bendungan mayoritas berasal dari sungai yang nantinya akan dibendung.
8. Material yang digunakan pada zona filter tidak terdapat pada lokasi sehingga perlu dibeli dari supplier yang menyediakan material filter tersebut.
9. Sebelum pengerjaan urugan timbunan dapat dilaksanakan, sungai yang mengalir di daerah tersebut harus dilakkan menggunakan temporary cofferdam.
10. Tanah yang dijadikan area timbunan harus diurug sampai dengan klasifikasi tanah CL.
11. Lapisan zona inti bendungan utama harus memiliki pondasi yang kuat, pada Bendungan Meninting, metode yang digunakan adalah *grouting*.
12. Laboratorium bertanggung jawab atas kelolosan material yang digunakan pada tubuh bendungan.
13. Sebelum dilakukan penghamparan, material yang digunakan diuji terlebih dahulu kelolosannya.
14. Tubuh bendungan terbagi dalam zona-zona dengan masing-masing fungsinya.
15. Lapisan zona inti harus berupa material lempung yang kedap air.
16. Pembangunan bendungan dengan tipe urugan bergantung pada cuaca.
17. Setiap harinya progress pengerjaan diukur oleh divisi *engineer* menggunakan total station.

## 5.2 Saran

Dari hasil pengamatan yang ada di lokasi pekerjaan proyek Pembangunan Bendungan Meninting di Kabupaten Lombok Barat diperoleh beberapa saran dalam pelaksanaan pekerjaan proyek :

1. Mengutamakan K3 (Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan) saat berada di lapangan untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.
2. Memperbanyak konsultasi atau diskusi dengan Pembimbing selama proses Kerja Praktik berlangsung agar mengerti lebih jelas apa yang sedang dikerjakan di lapangan dan apa saja yang akan di sampaikan pada saat penyusunan laporan.
3. Menjalin komunikasi dan koordinasi yang baik antara semua pihak yang terkait khususnya pelaksana (kontraktor) dan pengawas di lapangan agar tidak terjadi miskomunikasi dan kesalahan selama proses Kerja Praktik berlangsung
4. Lebih ditingkatkan lagi pengawasan terhadap kedisiplinan pekerja, agar pekerjaan dapat diselesaikan dalam waktu yang sudah ditentukan.