

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pekerjaan dalam suatu proyek diperlukan persiapan, agar mendapatkan hasil yang maksimal dengan efisiensi kerja yang tinggi, Metode Penanganan Longsoran dimulai dari: **Pekerjaan Pendahuluan, pekerjaan tanah, pekerjaan pondasi, pekerjaan *pile cap*, pekerjaan *retaning walls concrete*, pekerjaan timbunan, pekerjaan *geotextile*, pekerjaan beton penutup timbunan, bangunan pelengkap dan pekerjaan *finishing*.**

4.1 Pekerjaan Pendahuluan

Pekerjaan pendahuluan merupakan tahap awal pelaksanaan proyek yang dilakukan sebelum pekerjaan utama dimulai. Pekerjaan ini bertujuan untuk mempersiapkan area kerja, tenaga kerja, peralatan, serta fasilitas pendukung agar proses pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan aman, tertib, dan sesuai rencana kerja.

Pada pekerjaan konstruksi, khususnya pekerjaan penanganan longsoran, pekerjaan pendahuluan memiliki peranan penting karena berkaitan dengan kesiapan lapangan dan kelancaran pelaksanaan pekerjaan utama

Pekerjaan pendahuluan terdiri dari :

1. Menjalin Komunikasi dan koordinasi terhadap pihak terkait yang terdampak pada pembangunan proyek diantaranya yaitu pihak kepolisian, Dinas Kesehatan, Puskesmas dan klinik setempat, Dinas Lingkungan hidup, Babinkantibmas dari Tentara Nasional Indonesia, Camat, Lurah, RW, RT, Kadus, Toko masyarakat setempat.
2. Menyiapkan Kantor Rapat Kerja di lapangan yang dilengkapi Kursi, meja, Lemari dokumen, Papan tulis, Papan Dokumen Proyek, Alat Tulis dan lainnya.
3. Menyiapkan tempat untuk pekerja Profesional yang ada di lapangan dengan membuat direksi ket atau menyewah rumah kosong milik Penduduk setempat yang layak dilengkapi dengan dapur untuk mencuci, memasak makanan, tempat tidur dengan kasur, tikar. Bantal, Tempat WC yang memadai, pencahayaan ruangan yang cukup, ventilasi udara, ketersediaan air bersih untuk mandi dan memasak didukung oleh lingkungan masyarakat yang baik,

hal ini membuat pekerja menjadi tertib, damai, tentram, aman, nyaman, sehat jasmani dan rohani, pekerja bersemangat dalam menyelesaikan pekerjaan.

Tempat tenaga profesional dan pekerja harus di pisahkan, hal ini diperlukan untuk menjaga privasi dan kerahasiaan perusahaan.

4. Direksi ket atau dengan cara menyewahkan rumah kosong milik penduduk yang lebih luas dengan segala kriteria seperti point titik 3 di atas , hal ini di butuhkan karena pekerja lebih banyak personilnya.
5. Mobilisasi tenaga kerja profesional diantaranya pelaksana lapangan, Petugas K3, Suveyor, Quality, Quantity, Office Boys, Tukang masak, yang di perlukan dalam melaksanakan pekerjaan di lapangan, para pekerja terdiri dari mandor, Tukang, Pekerja, Operator, Mekanik, Operator, dan lainnya
6. Mobilisasi Alat

Paling lambat 7 (tujuh) hari setelah tanggal mulai kerja akan dilaksanakan Rapat Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan (Pre Construction Meeting) yang akan membahas masalah teknis dan non teknis. Dalam waktu 14 hari setelah Rapat Persiapan Pelaksanaan, penyedia jasa akan menyerahkan Program Mobilisasi untuk dimintakan persetujuannya.

Mobilisasi akan diselesaikan dalam waktu paling lambat 60 hari, kecuali personil sesuai dengan struktur organisasi pelaksana yang telah disetujui akan diselesaikan dalam waktu paling lambat 45 hari.

Mobilisasi peralatan merupakan apa saja yang akan digunakan dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Dan persiapan peralatan tersebut harus dilakukan secepat mungkin agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar. Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan ringan dan peralatan berat.

Alat ini terdiri dari :

- a. Alat Berat, Excavator, Mesin Tripot Tiang Pancang
- b. Alat Surveyor

Meteran/Mistar adalah alat ukur panjang yang memiliki skala terkecil 1 mm, Rambu Ukur, Kompas, Waterpass (menyipat datar) Waterpass adalah alat yang dipakai untuk mengukur perbedaan ketinggian, GPS, Benang diafragma dari pesawat waterpass, Theodolite, Peta Lokasi dan Peta Topografi.

c. Alat Tukang

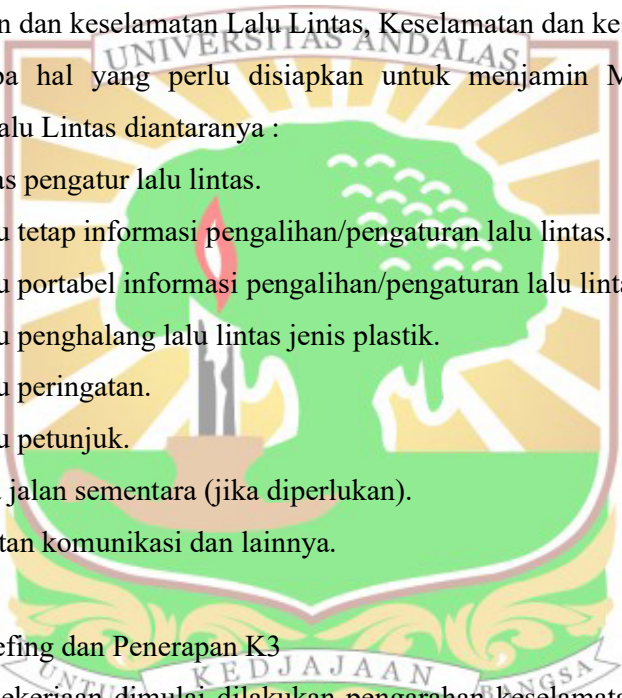
Sekop, Cangkul, Linggis, Palu, Gergaji, Meteran, Gegep, Alat Pemotong Besi, Pembengkok Besi, Genset.

7. Pemasangan Papan Nama Proyek

Pembuatan papan nama proyek dilaksanakan oleh penyedia jasa. Papan nama proyek dibuat dengan ukuran 1 x 2 m, dan dipasang dilokasi proyek maksimal 1 (satu) minggu setelah Penyedia Jasa menerima Surat Perintah Mulai Kerja, serta dijaga keberadaannya selama proyek berlangsung.

8. Manajemen dan keselamatan Lalu Lintas, Keselamatan dan kesehatan Kerja

Beberapa hal yang perlu disiapkan untuk menjamin Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas diantaranya :

- 
- Petugas pengatur lalu lintas.
 - Rambu tetap informasi pengalihan/pengaturan lalu lintas.
 - Rambu portabel informasi pengalihan/pengaturan lalu lintas.
 - Rambu penghalang lalu lintas jenis plastik.
 - Rambu peringatan.
 - Rambu petunjuk.
 - Marka jalan sementara (jika diperlukan).
 - Peralatan komunikasi dan lainnya.

9. Safety Briefing dan Penerapan K3

Sebelum pekerjaan dimulai dilakukan pengarahan keselamatan kerja (safety briefing) kepada seluruh pekerja terkait potensi bahaya, penggunaan APD, dan prosedur kerja aman. Melengkapi personil dengan Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan kebutuhan safety pekerja saat melakukan pekerjaan seperti baju reflektif, sepatu safety dan helm kerja dan mewajibkan setiap personil untuk selalu menggunakan APD sesuai dengan kebutuhan pekerjaan tersebut, hal ini sesuai dengan slogan program SMKK yaitu tanpa kecelakaan (*zero accident*).



Gambar 4.1 Rambu-Rambu Lalu Lintas

4.2 *Preconstruction Meeting (PCM)*

Preconstruction Meeting (PCM) merupakan rapat awal pelaksanaan proyek yang dilaksanakan sebelum pekerjaan konstruksi dimulai. PCM bertujuan untuk menyamakan pemahaman antara seluruh pihak yang terlibat dalam proyek terkait pelaksanaan pekerjaan, metode kerja, spesifikasi teknis, jadwal pelaksanaan, mutu pekerjaan, serta penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

Pada pekerjaan Penanganan Longsor Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900, kegiatan *PCM* dilakukan sebagai tahap awal koordinasi antara pihak owner, konsultan pengawas, kontraktor pelaksana, dan pihak terkait lainnya agar pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan sesuai rencana dan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.

Hal-hal yang dibahas dalam *Preconstruction Meeting (PCM)* Pada pekerjaan Penanganan Longsor Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 meliputi:

1. Penjelasan Ruang Lingkup Pekerjaan

Penyedia jasa menjelaskan ruang lingkup pekerjaan yang akan dilaksanakan pada proyek penanganan longsor, pembahasan meliputi :

- Lokasi pekerjaan dan batas area kerja
- Jenis pekerjaan yang akan dilaksanakan
- Pekerjaan utama dan pekerjaan pendukung
- Volume pekerjaan

- Tahapan pelaksanaan pekerjaan
- Target penyelesaian pekerjaan

2. Pembahasan Jadwal Pelaksanaan (Time Schedule)

Pembahasan jadwal pelaksanaan dilakukan untuk mengatur urutan dan durasi pekerjaan agar proyek dapat selesai sesuai target waktu yang direncanakan. Hal-hal yang dibahas meliputi:

- Time schedule proyek
- Durasi setiap item pekerjaan
- Target progres mingguan dan bulanan
- Jadwal mobilisasi alat dan material
- Rencana kebutuhan tenaga kerja
- Potensi hambatan pekerjaan

Jadwal pelaksanaan digunakan sebagai pedoman pelaksanaan proyek dan alat monitoring progres pekerjaan di lapangan.

3. Pembahasan Spesifikasi Teknis

Pada tahap ini dilakukan penjelasan mengenai standar teknis pekerjaan yang harus dipenuhi selama pelaksanaan proyek. Seluruh pekerjaan wajib mengikuti spesifikasi teknis agar hasil pekerjaan memenuhi standar mutu dan keamanan konstruksi.

4. Pembahasan Metode Pelaksanaan pekerjaan

Metode pelaksanaan dibahas untuk memastikan pekerjaan dilaksanakan sesuai urutan kerja yang aman dan efektif. Metode kerja disesuaikan dengan kondisi lapangan, karakteristik tanah, dan tingkat kerawanan longsor pada area pekerjaan.

5. Pengendalian Mutu Pekerjaan

Pembahasan pengendalian mutu dilakukan untuk memastikan hasil pekerjaan sesuai spesifikasi teknis dan standar kualitas yang telah ditentukan.

Pengendalian mutu meliputi :

- Pemeriksaan material sebelum digunakn
- Pengujian mutu
- Pemeriksaan elevasi dan alignment
- Dokumentasi hasil pekerjaan

6. Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Aspek keselamatan konstruksi menjadi salah satu pembahasan utama dalam PCM proyek penanganan longsor. Penyedia jasa wajib menyampaikan rencana keselamatan konstruksi, identifikasi potensi bahaya, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta prosedur mitigasi risiko karena pekerjaan dilakukan pada area longsor dan jalur lalu lintas aktif yang memiliki tingkat risiko tinggi, serta kemungkinan longsor susulan maupun kecelakaan kerja di lapangan.

7. Koordinasi dan Administrasi Proyek

Pada tahap ini dilakukan pembahasan mengenai sistem koordinasi dan administrasi selama proyek berlangsung. Koordinasi yang baik sangat diperlukan agar pelaksanaan pekerjaan berjalan lancar dan meminimalkan kesalahan di lapangan. Pembahasan administrasi meliputi tata cara penyampaian laporan harian, mingguan, dan bulanan, dokumentasi pekerjaan, mekanisme pengajuan pembayaran prestasi pekerjaan, serta prosedur penyelesaian kendala administrasi kontrak.

8. Identifikasi Kendala Lapangan

PCM juga membahas kondisi lapangan yang berpotensi menjadi hambatan pelaksanaan pekerjaan, seperti akses menuju lokasi longsor, kondisi cuaca, utilitas eksisting, kondisi tanah yang labil, maupun keberadaan aliran air di sekitar lokasi pekerjaan

Hasil pelaksanaan *Preconstruction Meeting (PCM)* dituangkan dalam bentuk berita acara rapat yang menjadi pedoman dan acuan bersama bagi seluruh pihak yang terlibat dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Berita acara tersebut memuat hasil kesepakatan terkait ruang lingkup pekerjaan, metode pelaksanaan, jadwal pekerjaan, spesifikasi teknis, pengendalian mutu, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), sistem koordinasi, serta administrasi pelaksanaan proyek.

4.3 Titik Nol (MC-0)

Titik Nol atau Mutual Check Awal (MC-0) merupakan kegiatan pemeriksaan dan pengukuran awal yang dilakukan sebelum pekerjaan konstruksi dimulai. MC-0 bertujuan untuk mencocokkan kondisi eksisting di lapangan dengan gambar rencana, volume pekerjaan, serta data teknis yang tercantum dalam dokumen kontrak. Pada pekerjaan Penanganan Longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900.

pelaksanaan MC-0 dilakukan bersama oleh pihak owner, konsultan pengawas, dan kontraktor pelaksana sebagai dasar pelaksanaan pekerjaan di lapangan. Pengukuran dilakukan menggunakan alat ukur seperti total station, waterpass, dan meteran guna memperoleh data yang akurat terkait kondisi eksisting lapangan. Kegiatan ini sangat penting karena lokasi pekerjaan berada pada area longsoran yang memiliki kondisi tanah dan lereng yang dapat berubah akibat curah hujan, erosi, maupun abrasi.



Gambar 4.2 Titik Nol (MC-0)

Dengan dilaksanakannya MC-0, diharapkan seluruh pihak memiliki data dan pemahaman yang sama terhadap kondisi aktual lapangan sehingga pelaksanaan pekerjaan penanganan longsoran dapat berjalan lebih efektif, tepat metode, tepat mutu, dan sesuai dengan ketentuan kontrak.

4.4 Pekerjaan Tanah

Pekerjaan tanah pada penanganan longsoran dengan konstruksi Dinding Penahan Tanah (DPT) merupakan salah satu tahapan penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi. Pekerjaan ini bertujuan untuk menyiapkan area kerja, membentuk lereng yang stabil, serta menyediakan pondasi yang kuat untuk pemasangan DPT sehingga konstruksi mampu menahan tekanan tanah dan mencegah terjadinya longsoran kembali.

Pada pekerjaan penanganan longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900, pekerjaan tanah dilakukan sesuai gambar kerja, spesifikasi teknis, dan kondisi aktual di lapangan agar stabilitas lereng dan badan jalan dapat terjaga dengan baik. Adapun tahapan pekerjaan tanah pada penanganan longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 meliputi :

1. Pembersihan Area Longsoran

Pekerjaan dimulai dengan pembersihan area longsoran dari:

- Material longsor
- Tanah lepas
- Semak dan vegetasi
- Batu lepas
- Material yang mengganggu area kerja

Pembersihan dilakukan menggunakan alat berat seperti excavator dan dibantu tenaga kerja manual pada area tertentu.

2. Pengukuran dan Setting Out

Sebelum pekerjaan tanah dimulai dilakukan pengukuran lapangan untuk menentukan :

- Titik as DPT
- Elevasi pekerjaan
- Dimensi galian
- Batas area kerja
- Kemiringan lereng

Pengukuran dilakukan menggunakan total station, waterpass, dan alat ukur lainnya.



Gambar 4.3 Pengukuran dan Setting Out

3. Pekerjaan Galian Tanah

Pekerjaan galian dilakukan untuk membentuk pondasi DPT sesuai elevasi dan dimensi yang telah direncanakan. Pekerjaan galian pada penanganan longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 meliputi:

- Galian pondasi DPT
- Pemotongan lereng
- Pembentukan area kerja
- Pembungan material galian

Pekerjaan tanah juga berfungsi untuk pengukuran elevasi kemudian menghitung pekerjaan galian dan timbunan dan kebutuhan timbunan yang akan didatangkan dari luar. Galian dilakukan menggunakan excavator, sedangkan untuk daerah yang sulit di jangkau oleh alat berat menggunakan tenaga manual.



Gambar 4.4 Pekerjaan Galian Tanah

4. Pekerjaan Pengujian Karakteristik Tanah Menggunakan Metode Sondir

Pekerjaan sondir atau Cone Penetration Test (CPT) merupakan metode pengujian tanah di lapangan yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan daya dukung tanah. Pengujian ini bertujuan memperoleh data kondisi lapisan tanah sebagai dasar perencanaan pondasi dan penanganan konstruksi, khususnya pada pekerjaan penanganan longsoran dan pembangunan Dinding Penahan Tanah (DPT).

Pada pekerjaan penanganan longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900, pekerjaan sondir dilakukan untuk mengetahui kondisi tanah dasar pada area longsoran sehingga metode penanganan dan dimensi konstruksi retaining wall dapat direncanakan sesuai kondisi lapangan.



Gambar 4.5 Pekerjaan Sondir (a) Proses Pekerjaan, dan (b) Hasil Sondir

4.5 Pekerjaan Bore Pile

Dalam Proyek Penanganan Longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 menggunakan pondasi *bore pile*. Pengeboran dilakukan menggunakan alat *bore pile mini crane* dengan metode pengeboran menggunakan metode bor kering dikarenakan kondisi tanah yang berada bahu jalan dan pinggir pantai. Tahapan pekerjaan fondasi *Bore pile* adalah sebagai berikut :

1. Pengeboran Tanah

Pengeboran pada Proyek Penanganan Longsoran Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 menggunakan metode bor kering (*dry drilling method*). Metode bor kering merupakan salah satu metode pengeboran tanah yang dilakukan tanpa menggunakan sirkulasi air atau lumpur pembilas selama proses pengeboran. Metode ini digunakan dikarenakan kondisi tanah yang stabil dan tidak mudah

runtuh, serta pada lokasi dengan muka air tanah yang rendah. Metode bor kering dipilih karena proses pelaksanaannya lebih sederhana, lebih cepat, dan lebih efisien



Gambar 4.6 Pengeboran Tanah

2. Pembersihan Lubang Bor

Pada pekerjaan bore pile dengan metode bor kering (*dry drilling*), pembersihan lubang bor merupakan tahapan penting yang dilakukan setelah proses pengeboran selesai dan sebelum pemasangan tulangan serta pengecoran beton. Pembersihan dilakukan untuk menghilangkan tanah lepas, material hasil pengeboran, dan endapan pada dasar lubang bor agar kualitas pondasi bore pile tetap terjaga.

Karena metode bor kering tidak menggunakan slurry atau sirkulasi air selama pengeboran, maka proses pembersihan dilakukan dengan alat auger.

3. Pemasangan Casing

Casing dipasang pada awal pengeboran untuk menjaga dinding lubang bor agar tidak runtuh, terutama pada tanah lunak atau berpasir. Tahapan pekerjaan:

- Penempatan casing pada titik bore pile
- Penekanan casing ke dalam tanah
- Pemeriksaan posisi casing agar tegak lurus



Gambar 4.6 Pemasangan Casing Bore Pile

4. Fabrikasi dan Pemasangan Tulangan

Tulangan bore pile dirakit sesuai shop drawing. Tulangan yang dipakai pada tiang bor adalah besi ulir/tulangan ulir dengan diameter yang berbeda-beda yaitu spiral (D13-150) sebagai cincin, dan 10 D19 sebagai tulangan pokok/utama. Sebelum dimasukkan ke dalam lubang bor, tulangan yang sudah di fabrikasi akan di cek bersama oleh penyedia jasa, pengawas pekerjaan, dan pemberi tugas. Tahapan pekerjaan fabrikasi dan pemasangan tulangan sebagai berikut :

- Pemotongan besi tulangan
- Perakitan tulangan spiral dan tulangan utama
- Pemeriksaan dimensi tulangan
- Pengangkatan dan pemasangan tulangan ke lubang bor



(a)



(b)

Gambar 4.7 Pekerjaan Fabrikasi dan Pemasangan Tulangan (a) Proses Pemasangan dan Pengecekan, dan (b) Fabrikasi Pembesian

5. Pekerjaan pengecoran Beton

Pengecoran fondasi tiang bor (*Bore pile*) pada proyek ini menggunakan beton *ready mix* dengan menggunakan beton SCC (*Self Compacting Concrete*) beton yang mampu memadat sendiri dengan mutu beton slump yang cukup tinggi. Beton SCC digunakan karena mempunyai *flowability* yang tinggi sehingga mempunyai kemampuan untuk dapat mengisi cetakan sendiri tanpa menggunakan alat vibrator. Mutu beton pada pekerjaan pengecoran tiang bor ini memiliki mutu beton $f_c' 35$ Mpa. Sebelum melakukan pengecoran dilakukan uji *slump flow* untuk menentukan *filling ability* di lapangan dan dapat diperoleh kondisi *Workability* beton berdasarkan kemampuan penyebaran beton SCC yang dinyatakan dengan besaran diameter yaitu antara 60-75 cm. Uji *slump* yang dilakukan pada proyek ini

mencapai diameter 65 cm berarti beton memenuhi syarat uji. Metode pengecoran tiang bor (*bored pile*) menggunakan *ready mix* yang dituangkan dari *mixer truck* ke papan yang dibuat untuk tempat menyalurkan beton *ready mix* dari *mixer truck* kelubang bor. Pengecoran tiang bor (*Bored Pile*) dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Pengecoran Bore Pile

4.6 Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan lantai kerja dilaksanakan setelah pekerjaan *bore pile* selesai. Lantai kerja atau LC (Lean Concrete) pada proyek ini berfungsi sebagai menahan gaya angkat tanah dibawahnya, memudahkan pekerja berdiri di atas lahan datar, lahan tidak kotor dan becek, serta sebagaiudukan besi lapis bawah untuk *pile cap*. Pekerjaan pembuatan lantai kerja dibagi menjadi beberapa tahap diantaranya pekerjaan pemasangan bekisting dan pekerjaan pengecoran lantai kerja. Tahapan tersebut dapat dilihat pada uraian berikut.

1) Pekerjaan Pemasangan Bekisting Lantai Kerja

Bekisting yang digunakan terbuat dari papan, kayu kasau dan alat yang digunakan berupa palu, gergaji, alat ukur meteran dan paku. Fungsi pemasangan bekisting yaitu sebagai cetakan yang mencegah pada saat pengecoran beton pada lantai kerja keluar kearea sekitarnya. Pemasangan bekisting lantai kerja dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Pemasangan Bekisting Lantai Kerja

2) Pekerjaan Pengecoran Lantai Kerja

Pekerjaan pengecoran lantai kerja pada proyek ini menggunakan *ready mix*. Beton pada pekerjaan pengecoran lantai kerja dibuat setebal 10 cm dengan mutu beton yang dipakai $f_c' 10$ Mpa. Beton *ready mix* dituangkan dari *mixer truck*, kemudian beton disalurkan ke lantai kerja yang akan dilakukan pengecoran. Beton yang dihamparkan diratakan permukaannya menggunakan ruskam hingga pemadatan merata dan ketebalan coran. Proses pengecoran dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Pengecoran Lantai Kerja

4.7 Pekerjaan *Pile Cap*

Dalam pekerjaan ini semua pekerja harus dapat arahan tentang pekerjaan dari pelaksana dan mandor, pekerja harus mempunyai teknik dalam bekerja dan mempunyai semangat kerja keras, kerja cerdas, kerja tuntas tidak lupa menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) dalam bekerja. Setelah lean concrete mengeras, dilakukan pengukuran ulang (*staking out*) posisi pile cap sebagai acuan pemasangan tulangan dan bekisting.

Pekerjaan pembuatan *pile cap* di proyek ini dibagi menjadi beberapa tahapan pekerjaan diantaranya, pekerjaan penulangan *pile cap*, pekerjaan bekisting *pile cap*, dan pekerjaan pengecoran *pile cap*. Masing-masing tahapan tersebut dapat dilihat pada uraian berikut.

1) Pekerjaan Penulangan *Pile Cap*

Pekerjaan penulangan pada *pile cap* dilakukan di atas lantai kerja. Pekerjaan penulangan *pile cap* ini langsung dirakit di lokasi. Tulangan yang digunakan adalah tulangan ulir dengan diameter D16, D19, dan D25. Penulangan *pile cap* bisa dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4. 11 Pemasangan Tulangan *Pile Cap*

2) Pekerjaan pemasangan Bekisting *Pile cap*

Bekisting yang digunakan terbuat dari papan, kayu kasau dan alat yang digunakan berupa palu, gergaji, alat ukur meteran dan paku. Fungsi pemasangan bekisting yaitu sebagai cetakan yang mencegah pada saat pengecoran beton pada lantai kerja keluar kearea sekitarnya. Pekerjaan bekisting *Pile Cap* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Pemasangan Bekisting *Pile Cap*

3) Pekerjaan Pengecoran *Pile cap*

Pekerjaan pengecoran *pile cap* pada proyek ini menggunakan *ready mix*. Beton pada pekerjaan *pile cap* menggunakan mutu beton $f_c' 30$ Mpa, setelah beton *ready mix* memenuhi nilai *slump*, beton *ready mix* dituangkan dari *mixer truck* ke talang yang sudah disediakan, kemudian. Proses pengecoran dapat dilihat pada Gambar . Beton yang dihamparkan dilakukan pemadatan dengan *concrete vibrator* agar coran beton dapat mengisi seluruh bagian *pile cap*. Setelah pemadatan selesai dilakukan maka proses selanjutnya adalah meratakan permukaan coran menggunakan ruskam hingga pemadatan merata dan ketebalan coran. Pekerjaan pengecoran pada *pile cap* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4. 13 Pengecoaran *Pile Cap*

4.8 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah/ *Retaining Wall Concrete (RWC)*

Pembesian *Retaining Wall Concrete (RWC)* dengan ketinggian 5,5 m di atas *pile cap* dengan ketinggian 3 m telah terhubung dan terpasang besi vertikal diameter 19 mm dan 16 mm yang masih berdiri tegak untuk tulangan *Retaining Wall Concrete (RWC)*, proses selanjutnya dipasang besi cincin untuk kolom dengan besi pokok diameter 19, dilanjutkan dengan pemasangan besi 13 dengan Jarak 15 cm arah horizontal disepanjang *Retaining Wall Concrete (RWC)* yang di bangun. Kemudian dilakukan pemasangan bekisting yang terbuat dari kasau 5/7 dan multiplek 12 mm antara kedua sisi kiri dan kanan yang di tahan oleh perkuatan rangka dolken, pekerjaan pengecoran dengan menggunakan beton $f_c 30$ yang dilakukan dua tahap yaitu tahap pertama setinggi 3 m dan tahap kedua 2,5 m.



Gambar 4. 14 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Tahap 1

Setelah tahap pertama dikerjakan selanjutnya pekerjaan tahap kedua akan di lanjutkan dengan pembesian sudah terpasang, kemudian bekisting di naikan dengan perkuatan bekisting menggunakan kayu dolken, dan kasau 5/7. Tahap kedua pekerjaan dinding penahan tanah bisa di lihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4. 14 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah Tahap Kedua

4.9 Drainase Porous / Pipa Perporated

Drainase Porous merupakan drainase berpori dengan menggunakan bahan porous atau penyaring (filter), anyaman penyaring filter, pipa berlubang banyak, dan pipa sulingan.

Pipa Perforated atau geopipe adalah pipa berlubang dan bergelombang yang digunakan sebagai pipa subdrain untuk mencegah terjadinya genangan air yang terjadi di permukaan tanah secara berlebihan. Pipa ini di pasangkan pada *area pile cap* pada bagian dalam di bawah timbunan pilihan yaitu sepanjang *pile cap* yang fungsinya hanya mengalirkan air dan tidak membawa material timbunan, pipa dilapisi dengan geotextile dan ijuk.



Gambar 4. 15 Pekerjaan Pipa *Perporated*

4.10 *Geotextile*

Terdapat 2 jenis *geotextile* yaitu *geotextile Woven* dan *geotextile non Woven*. *Geotextile* biasanya digunakan sebagai stabilitas tanah dasar. Pada Proyek Dinding penahan Tanah ini jenis *Geotextile* yang digunakan yaitu *geotextile Woven*. *geotextile Woven* sangat cocok digunakan pada pekerjaan dinding penahan tanah karena dapat menyalurkan beban di atasnya secara merata sehingga dapat mencegah terjadinya penurunan tanah dasar. Pada proyek dinding penahan tanah ini *geotextile* di pasang diatas tanah dasar yang berfungsi sebagai pemisah/separasi, mencegah kontaminasi tanah timbunan oleh butiran halus tanah lunak dibawahnya. Pemasangan *geotextile* pada tanah dasar dapat dilihat pada gambar gambar 4.16a Setelah *geotextile* terpasang maka akan dilakukan penghamparan material diatas *geotextile*. pada gambar 4.16b menunjukkan pemasangan *geotextile* sebagai lapisan antara timbunan pilihan dengan lapis pondasi atas agar tidak tercampur.



(a)



(b)

Gambar 4.16 Pekerjaan *Geotextile* (a) Pemasangan *Geotextile* di atas Tanah Dasar, dan (b) Pemasangan *Geotextile* di atas Timbunan Pilihan

4.11 Timbunan Pilihan

Pekerjaan timbunan pilihan pada *Retaining Wall Concrete (RWC)* dilakukan setelah pekerjaan struktur retaining wall selesai dan beton telah mencapai mutu yang dipersyaratkan. Timbunan menggunakan material pilihan yang memenuhi spesifikasi teknis, memiliki gradasi baik, serta bebas dari material organik dan lumpur.

Pelaksanaan timbunan dilakukan di belakang dinding penahan tanah secara bertahap per lapisan dengan ketebalan tertentu. Setiap lapisan dipadatkan menggunakan alat pemadat hingga mencapai tingkat kepadatan sesuai spesifikasi teknis. Pekerjaan timbunan dilakukan secara hati-hati untuk menghindari tekanan berlebih pada struktur retaining wall. Selain itu, dilakukan pengendalian elevasi, kemiringan, dan drainase agar timbunan tetap stabil serta mendukung fungsi struktur.



Gambar 4. 17 Pekerjaan Timbunan Pilihan

4.12 Pekerjaan Pemasangan Saluran Saluran Berbentuk U Tipe DS 3

Saluran berbentuk U tipe DS 3 pada Proyek Penanganan Longsor Ruas Jalan Lais – Kerkap STA 36+900 ini menggunakan mutu beton $f_c' 30$ Mpa. Metode pemasangan Saluran berbentuk U tipe DS 3 pada proyek ini menggunakan *excavator* sebagai alat bantu pemasangan, kemudian disambungkan menggunakan plat penyambung. Pekerjaan pemasangan saluran berbentuk U tipe DS 3 ini dengan bantuan *excavator* dapat dilihat pada Gambar 4.18a. Jika saluran berbentuk U tipe DS 3 telah terpasang, langkah terakhir yang harus dilakukan adalah melakukan pengurukan dan pemadatan agregat kembali di bagian samping saluran agar ia tidak dapat bergeser ketika terdorong oleh gaya dari benda urukan dan pemadatan di kemudian hari. Langkah selanjutnya yaitu membersihkan area pemasangan saluran

dari bekas agregat yang berserakan maupun material peralatan. Saluran berbentuk U tipe DS 3 telah terpasang dapat dilihat pada Gambar 4.18b.



Gambar 4. 18 Pekerjaan Pemasangan Saluran Berbentuk U Tipe DS 3 (a) Pemasangan dengan bantuan excavator , dan (b) Saluran U telah terpasang

4.13 Pekerjaan Minor

Pekerjaan minor merupakan pekerjaan pendukung dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang berfungsi untuk menunjang pekerjaan utama agar pelaksanaan proyek dapat berjalan dengan baik, aman, dan sesuai spesifikasi teknis. Berikut ini pekerjaan minornya :

4.13.1 Pekerjaan pasangan batu dengan mortal

Menggunakan bahan semen, pasir dan air dicampur dan diaduk menjadi mortal dengan alat bantu, batu dibersihkan dan dibasahi seluruh permukaannya sebelum dipasang, kemudian pekerjaan pasangan batu dibuat sesuai dengan rencana. Perapian dilakukan setelah pemasangan. Melakukan pengontrolan pasangan batu dengan mortal Sehingga didapatkan kelurusan dan elevasi menggunakan waterpass.

Pekerjaan ini meliputi pelapisan sisi atau dasar selokan dan saluran air dengan menggunakan pasangan batu dengan mortar yang dibangun diatas tanah dasar yang telah disiapkan bowplank sehingga lurus, ketinggian dan dimensi sesuai gambar rencana.

4.13.2 Pekerjaan Beton PenutupTimbunan

Penutup beton yang dibuat diatas timbunan yang telah dilakukan perkuatan getextile setiap lapisan ketebalan 30 cm dengan pemadatan tandem roller/walls.

Fungsi penutup beton untuk menambah kerataan beban pada timbunan, material timbunan tidak tergerus, mengurangi masuknya air kedalam area timbunan.

4.13.3 Pemasangan Rel Pengaman (*Guardrail*)

Guardrail/Rel Pengaman Jalan adalah alat keselamatan jalan yang terbuat dari baja lembaran yang dibentuk/diforming dengan mesin cold-roll sehingga menghasilkan beam baja profil atau disebut W-Beam

