

BAB IX

TEKNIK PONDASI LANJUT

9.1 Pendahuluan

Teknik pondasi langsung merupakan metode pondasi yang memanfaatkan daya dukung tanah permukaan untuk menahan beban struktur. Pada proyek pembangunan jalan dan infrastruktur, khususnya di kawasan dengan perbedaan elevasi, diperlukan elemen tambahan untuk menjaga kestabilan tanah. Salah satu komponen pendukung dalam pondasi langsung adalah Dinding Penahan Tanah (DPT), yang dirancang untuk mengurangi risiko longsor, serta menjaga agar konstruksi jalan atau bangunan di atasnya tetap stabil. Oleh karena itu, pemahaman mengenai fungsi, jenis, perencanaan, dan metode pelaksanaan DPT sangat penting dalam memastikan keberlanjutan dan keamanan proyek konstruksi.

9.2 Dinding Penahan Tanah (DPT)

Dinding penahan tanah (DPT) merupakan salah satu konstruksi sipil yang termasuk dalam struktur dan memiliki fungsi untuk menjaga kestabilan tanah, sehingga tanah tidak bergerak atau longsor. Bangunan dinding penahan tanah digunakan untuk menahan gaya tekanan aktif lateral yang ditimbulkan oleh air dan tanah urug. Pada proyek pembangunan jalan dan infrastruktur Kawasan Industri PIER II, DPT digunakan untuk mempertahankan bentuk timbunan jalan, melindungi badan jalan dari gerusan, serta mencegah pergerakan tanah yang dapat merusak konstruksi. Material DPT berupa, pasangan batu kali, *precast*.

9.3 Metode Pelaksanaan Pekerjaan DPT

Pelaksanaan pekerjaan timbunan DPT dimulai dari area elevasi terendah dan dekat batas tepi kawasan lahan PIER.

1. Secara garis besar tahapan metode pelaksanaan sebagai berikut :
 - a. *Staking out* dilakukan di area dengan *boundary*, dengan titik batas lahan kawasan, saluran drainase, rencana jalan sisi timur.
 - b. Area yang masuk ke dalam *boundary* galian, dilakukan sesuai dengan batas yang sudah ditentukan.

- c. Tanah dasar *eksisting pile of cut* dipadatkan sesuai dengan ketentuan yang di ijinakan oleh konsultan & pemberi kerja.
 - d. Pelaksanaan timbunan struktur perkerasan jalan harus dilaksanakan sesuai ijin dari konsultan & pemberi kerja, serta material yang akan ditimbun sudah disetujui.
 - e. Pelaksanaan timbunan mengikuti ketebalan pada gambar kerja, dan dilakukan pemadatan sesuai jumlah pintasan yang sudah di setujui.
 - f. Dilakukan pengujian kepadatan setiap lapis timbunan dan diijinkan untuk melanjutkan ke lapis berikutnya apabila hasil kepadatan sudah memenuhi persyaratan.
2. Pemadatan pada area dibelakang dinding penahan dan diatas kaki dinding penahan digunakan alat berat dan atau alat pemadat setelah beton pada DPT berumur 28 hari.

9.4 Pekerjaan Dinding Penahan Tanah (DPT) Batu Kali

9.4.1 Identifikasi Dinding Penahan Tanah

Konstruksi dinding penahan tanah merupakan salah satu jenis konstruksi sipil yang berfungsi untuk menahan gaya tekanan aktif lateral suatu tanah maupun air. Oleh karena itu, suatu konstruksi dinding penahan haruslah dirancang dan direncanakan agar aman terhadap gaya-gaya yang berpotensi menyebabkan kegagalan struktur. Secara umum fungsi dari dinding penahan tanah adalah untuk menahan besarnya tekanan tanah akibat parameter tanah yang buruk sehingga longsor bisa dicegah, serta untuk melindungi kemiringan tanah dengan pondasi yang kokoh.

Pada proyek pembangunan jalan dan infrastruktur Kawasan Industri PIER II menggunakan dinding penahan tanah jenis dinding *gravitasi (gravity wall)* yang umumnya terbuat dari beton polos atau dari batu kali belah. Memiliki kekuatan tergantung dari berat sendiri dinding tersebut. Pada umumnya dinding gravitasi berbentuk trapesium. Dimensi dinding direncanakan sedemikian rupa sehingga tidak menimbulkan tegangan tarik akibat gaya yang bekerja.

9.4.2 Fungsi Dinding Penahan Tanah

Fungsi Dinding Penahan Tanah Fungsi utama dari konstruksi penahan tanah adalah menahan tanah yang berada dibelakangnya dari bahaya longsor akibat:

1. Benda-benda yang ada diatas tanah (perkerasan, konstruksi jalan, jembatan, kendaraan, dan lainnya).
2. Berat tanah.
3. Berat air tanah.

Sementara itu, berikut ini merupakan fungsi dinding penahan tanah antara lain, yaitu:

1. Menahan gaya tekan lateral tanah aktif (*active lateral force soil*) yang menyebabkan terjadinya keruntuhan lateral tanah.
2. Menahan gaya tekan lateral air (*lateral force water*) yang menyebabkan terjadinya erosi.
3. Memproteksi terjadinya perembesan air atau seepage yang disebabkan adanya elevasi muka air tanah yang cukup tinggi.

9.4.3 Keuntungan dan Kekurangan Dinding Penahan Tanah

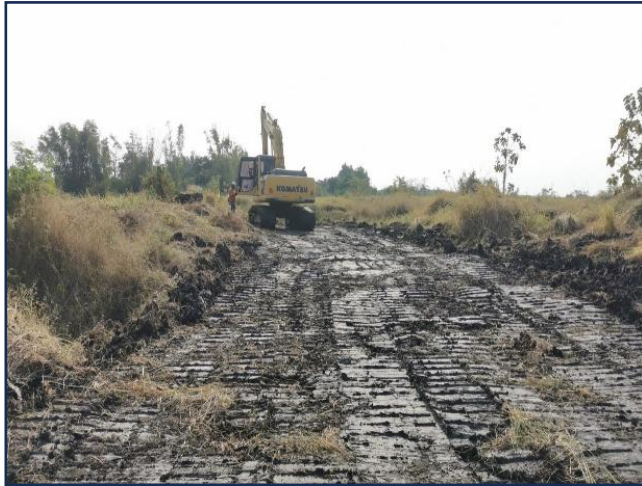
1. Keuntungan Dinding Gravitasi (*Gravity Wall*)
 - a. Bahan mudah di dapat dan pengerjaan lebih cepat.
 - b. Harga lebih ekonomis.
 - c. Tidak memerlukan banyak jenis alat berat.
2. Kekurangan Dinding Gravitasi (*Gravity Wall*)
 - a. Berpeluang terjadi ketidakrataan pada sisi dalam.
 - b. Kekuatan dinding penahan tanah yang dinamis

9.5 Tinjauan Teknik Pelaksanaan

9.5.1 Pekerjaan Persiapan

Dalam pelaksanaan suatu proyek, pada tahap awal diwajibkan kepada setiap kontraktor pelaksana untuk melakukan persiapan menjelang pelaksanaan proyek. Pekerjaan persiapan tersebut meliputi:

1. Pembersihan Area Lokasi
2. Pengukuran Awal
3. Pengamatan Kondisi Sosial Lapangan



Gambar 9. 1 Pembersihan Area Lokasi
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9.5.2 Pekerjaan *Bouwplank*

Pekerjaan *bouwplank* dilakukan setelah pekerjaan pengukuran tanah dan pengukuran titik-titik batas selesai dilakukan. *Bouwplank* dipasang pada patok-patok kayu membentuk bidang datar. Titik-titik pada *bouwplank* diberi tanda dengan paku yang cukup kuat dan tidak mudah lepas karena paku akan digunakan untuk menarik benang.



Gambar 9. 2 Pengukuran Awal
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 9. 3 Pemasangan *Bowplank*
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9.5.3 Pekerjaan Tanah

Galian tanah yang dibuat harus dilakukan sesuai perencanaan dan mencapai lapisan tanah yang keras. Jika dibutuhkan, tanah tersebut juga perlu dipadatkan agar kondisinya lebih kokoh serta mampu menahan beban bangunan dengan baik. Proses galian dilaksanakan untuk memperjelas kedalaman air pada saluran, serta memperendah elevasi muka air. Saat galian berlangsung akan ada banyak pengendapan lumpur dan sampah yang menumpuk pada saluran yang mengganggu kelancaran air.



Gambar 9. 4 Pekerjaan Galian Pondasi
(Sumber: Dokumen Pribadi)

9.5.4 Pekerjaan Struktur Dinding Penahan Tanah

Pemasangan pondasi cerucuk dilakukan dengan cara manual menggunakan tenaga para pekerja. Pasangan cerucuk dipasang dengan tujuan untuk menahan beban atau sebagai landasan yang berfungsi untuk menahan beban konstruksi dinding penahan tanah itu sendiri. Setelah pekerjaan pemasangan cerucuk bambu selesai, selanjutnya akan dilanjutkan pekerjaan pemasangan batu kali.



Gambar 9. 5 Proses Pemasangan Pondasi Cerucuk Bambu
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Cerucuk berfungsi sebagai perbaikan tanah dasar (*soil improvement*), terutama pada kondisi tanah lunak atau tanah dengan daya dukung rendah. Secara teknis, terdapat beberapa alasan utama pemasangan cerucuk bambu harus dilakukan terlebih dahulu, yaitu:

1. Cerucuk bambu membantu memperbaiki daya dukung tanah dengan cara menyalurkan sebagian beban pondasi ke lapisan tanah yang lebih dalam dan lebih stabil. Dengan adanya cerucuk, tanah menjadi lebih padat dan mampu menahan beban struktur pondasi di atasnya.
2. Tanah lunak cenderung mengalami penurunan yang besar apabila langsung diberi beban pondasi. Pemasangan cerucuk bambu sebelum pondasi berfungsi mengurangi penurunan tanah, baik penurunan total

maupun penurunan tidak merata, sehingga kestabilan struktur dapat terjaga.

3. Cerucuk bambu berperan sebagai elemen penopang tambahan yang meningkatkan stabilitas pondasi terhadap beban vertikal maupun gaya lateral. Hal ini sangat penting pada bangunan jalan, saluran, atau struktur ringan yang dibangun di atas tanah dengan kondisi kurang baik.
4. Proses pemancangan cerucuk menyebabkan tanah di sekitarnya mengalami pemadatan (*densifikasi*), sehingga tanah menjadi lebih kaku dan mampu mendukung struktur pondasi dengan lebih baik.
5. Tanpa perbaikan tanah terlebih dahulu, pondasi yang langsung dikerjakan di atas tanah lunak berisiko mengalami retak, miring, atau bahkan kegagalan struktur. Cerucuk bambu membantu menciptakan kondisi tanah yang lebih stabil sebelum pondasi dipasang.
6. Cerucuk bambu merupakan metode perbaikan tanah yang relatif murah dan mudah dilaksanakan, sehingga sering digunakan pada proyek jalan, saluran, dan bangunan sederhana, terutama di daerah dengan kondisi tanah lunak atau berair.



Gambar 9. 6 Proses Pekerjaan Pasangan Batu Kali

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 9. 7 Dinding Penahan Tanah (DPT)
(Sumber: Dokumen Pribadi)