



Metode Pelaksanaan Pembangunan Pengaman Pantai Di Pesisir Teluk Jakarta Pada Proyek National Capital Integrated Coastal Development (NCICD) Cengkareng Drain Kecamatan Penjaringan Kota Administrasi Jakarta Utara

Aloisius G. W. Y. Wijaya^{#a}, Jermias Tjakra^{#b}, Ariestides K. T. Dundu^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^aalouisiuswiratama@gmail.com, ^btjakra.jermias@gmail.com, ^ctorry@unsrat.ac.id

Abstrak

Pesisir utara Jakarta menghadapi ancaman ganda berupa banjir rob dan penurunan muka tanah, yang mendorong inisiasi proyek National Capital Integrated Coastal Development (NCICD). Penelitian ini mengkaji metode pelaksanaan konstruksi tanggul pengaman pantai sepanjang 920 meter di Cengkareng Drain, yang merupakan bagian dari proyek tersebut. Menggunakan metode deskriptif dengan data primer dari observasi lapangan dan data sekunder dari dokumen proyek, tujuan penelitian ini adalah untuk menguraikan tahapan teknis konstruksi secara sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode konstruksi telah sesuai dengan spesifikasi teknis. Proses diawali dengan pekerjaan persiapan (survei topografi, batimetri, dan mobilisasi alat). Tahap inti meliputi pemasangan tiang pancang pipa beton berdiameter 800mm (mutu K-600) menggunakan metode inner boring, dengan proteksi anti karat (hot dip galvanize) pada konektornya. Proses ini dilanjutkan dengan pekerjaan capping beam sebagai balok pengikat dan diakhiri dengan pekerjaan timbunan tanah merah yang dipadatkan untuk membentuk badan tanggul. Disimpulkan bahwa pelaksanaan proyek berhasil mengatasi kendala di lapangan, seperti relokasi sementara interseptor sampah dan penerapan pengawasan ketat untuk melindungi ekosistem hutan lindung Angke-Kapuk dari dampak aktivitas konstruksi.

Kata kunci: metode pelaksanaan, pengaman pantai, NCICD, inner boring

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pesisir utara Jakarta menghadapi permasalahan lingkungan yang sangat serius akibat kombinasi dari banjir rob (tidal flooding) dan fenomena penurunan muka tanah (land subsidence) yang signifikan. Banjir rob, yang disebabkan oleh pasang air laut, terjadi secara rutin dan mengancam kehidupan sosial-ekonomi masyarakat serta infrastruktur penting di ibu kota. Kondisi ini diperparah oleh penurunan permukaan tanah yang terus-menerus, membuat kawasan pesisir semakin rentan tergenang.

Sebagai respons strategis jangka panjang untuk mengatasi ancaman tersebut, Pemerintah Indonesia menginisiasi program National Capital Integrated Coastal Development (NCICD). Proyek berskala besar ini dirancang secara bertahap untuk melindungi seluruh garis pantai Jakarta dari ancaman banjir laut dan sungai.

Penelitian ini berfokus pada salah satu komponen kunci dari program NCICD, yaitu proyek pembangunan struktur pengaman pantai berupa tanggul sepanjang 920 meter di Cengkareng Drain, Jakarta Utara. Keberhasilan proyek infrastruktur kritis seperti ini sangat bergantung pada metode pelaksanaan konstruksi yang tepat, efisien, dan aman untuk mencapai target kualitas, waktu, dan biaya. Oleh karena itu, analisis mendalam terhadap metode pelaksanaan proyek ini menjadi esensial untuk memastikan tanggul dapat berfungsi optimal sebagai struktur mitigasi bencana yang andal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yakni bagaimana metode pelaksanaan pembangunan pengaman pantai pada Proyek Bangunan Pengaman Pantai Di Pesisir Ibukota Negara Cengkareng Drain Kecamatan Penjaringan Kota Administrasi Jakarta Utara?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang akan dilakukan adalah menjelaskan metode pelaksanaan Pembangunan Pengaman Pantai Di Pesisir Ibukota Negara Cengkareng Drain Kecamatan Penjaringan Kota Administrasi Jakarta Utara.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di proyek Pembangunan Pengaman Pantai terletak di Cengkareng Drain Kecamatan Penjaringan, Kota Administrasi Jakarta Utara.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Maps, 2025)

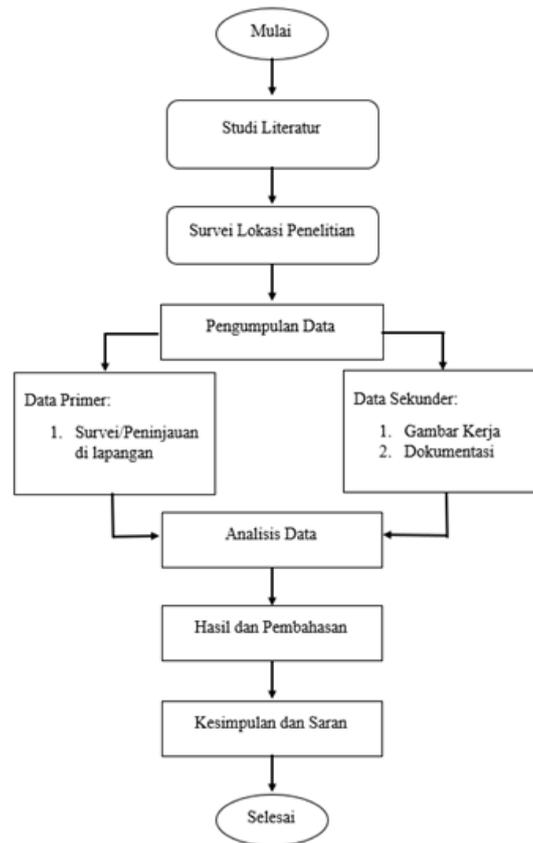
2.2. Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder, berikut penjelasannya:

1. Data Primer
Data primer adalah data yang diperoleh dari observasi langsung di lapangan dan wawancara kepada pihak terkait dengan proyek pembangunan pengaman pantai di pesisir teluk Jakarta
2. Data Sekunder
Data sekunder adalah data yang diperoleh dari jurnal penelitian, tugas akhir, buku dan laporan penelitian terkait penelitian ini.

2.3. Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir

3. Kajian Literatur

3.1. Proyek Konstruksi

Menurut Tjakra & Malingkas (2020) proyek konstruksi merupakan serangkaian aktivitas yang berhubungan dengan pembangunan suatu bangunan, yang biasanya meliputi pekerjaan utama di bidang teknik sipil dan arsitektur. Kegiatan ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu dengan sumber daya yang terbatas, untuk menyelesaikan suatu tugas.

3.2. Manajemen Konstruksi

Manajemen berasal dari kata "manage" dalam bahasa Inggris, yang berarti mengusahakan, merencanakan, mengatur, mengelola, dan memimpin. Manajemen sangat penting untuk memastikan bahwa kinerja suatu organisasi berjalan dengan efisien dan efektif. Hal pertama yang harus dianggap sebagai manajemen proyek adalah bahwa proyek ini diantarkan dengan batasan yang ada. Hal kedua adalah kemungkinan terbaik distribusi sumber daya. Manajemen proyek adalah seni mengontrol selama proyek berjalan, dari sejak dimulai sampai selesai. (Pratas)

3.3. Metode Pelaksanaan

Secara fundamental, metode pelaksanaan konstruksi adalah penerapan konsep rekayasa yang berlandaskan pada hubungan antara persyaratan dalam dokumen pelelangan (dokumen pengadaan), kondisi teknis dan ekonomis yang ada di lapangan, serta semua sumber daya yang tersedia, termasuk pengalaman kontraktor (Jawat, 2017).

3.4. Banjir Rob dan Penurunan Permukaan Tanah

Banjir pasang air laut (rob) adalah pola fluktuasi permukaan air laut yang dipengaruhi oleh

gaya tarik benda-benda angkasa, terutama Bulan dan Matahari, terhadap massa air laut di Bumi (Sunarto, 2003). Di masa depan, dampak dari banjir rob diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan skenario kenaikan permukaan air laut akibat pemanasan global. Banjir rob memberikan dampak yang signifikan bagi masyarakat Semarang, khususnya bagi mereka yang tinggal di daerah pesisir. Bahkan, kondisi banjir rob di kawasan pesisir akan semakin parah dengan adanya genangan air hujan, banjir kiriman, dan banjir lokal yang disebabkan oleh saluran drainase yang tidak terawat (Suryanti, 2009).

3.5. *Bangunan Pengaman Pantai*

Bangunan pengaman pantai merupakan struktur yang dirancang untuk melindungi garis pantai dari erosi, abrasi, dan efek merugikan dari gelombang laut. Fungsi bangunan ini adalah untuk menjaga kestabilan pantai, melindungi infrastruktur di sekitarnya, serta mengurangi dampak bencana seperti banjir rob dan gelombang pasang. Menurut (Dundu, t.t.) Berdasarkan fungsi dan penempatannya, terdapat tiga kategori utama konstruksi pelindung pantai, Bangunan yang posisinya paralel dengan garis pantai, bangunan yang melintang atau tegak lurus dari pantai ke arah laut, bangunan lepas pantai yang dibangun sejajar dengan pesisir.

3.6. *Tiang Pancang*

Pondasi tiang pancang adalah struktur yang terbuat dari kayu, beton, dan/atau baja yang berfungsi untuk mentransmisikan beban permukaan ke lapisan tanah yang lebih dalam. Pondasi tiang pancang dapat diklasifikasikan berdasarkan metode pemindahan beban, jenis bahan yang digunakan, fungsi, serta bentuk tiang. Jika tanah dasar di bawah bangunan tidak memiliki daya dukung yang cukup untuk menahan berat bangunan dan beban yang ada di atasnya, atau jika lapisan tanah yang memiliki daya dukung yang memadai terletak pada kedalaman yang sangat dalam, maka pondasi tiang menjadi pilihan yang tepat (Widojoko, 2015).

3.7. *Capping Beam*

Capping beam adalah balok yang terbuat dari baja dan beton untuk mengikat tiang-tiang pancang atau bor dan juga sebagai balok pengunci pada konstruksi sheet pile maupun spun pile. Pada umumnya tiang-tiang dengan capping beam akan menerima beban vertikal yang berasal dari struktur di atasnya dan beban horizontal dari angin, ombak, tekanan tanah, dan gempa. (Cahyadinata, t.t.). Menurut (Norita & Saputra, 2025) Untuk memilih metode konstruksi capping beam yang tepat, perlu mempertimbangkan beberapa kriteria teknis utama. Ini meliputi aksesibilitas lokasi proyek, potensi penggunaan teknologi dan inovasi terbaru, serta kemudahan dalam operasional pengerjaan. Kriteria-kriteria tersebut sangat memengaruhi kualitas, efisiensi, dan kesuksesan proyek.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. *Gambaran Umum Proyek*

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Nama proyek | : Pembangunan pengaman pantai di pesisir teluk Jakarta |
| 2. Lokasi proyek | : Cengkareng Drain, Kecamatan Penjaringan, Kota Jakarta Utara |
| 3. Fungsi bangunan | : Bangunan Pengaman Pantai |
| 4. Pemilik proyek | : Direktorat Jenderal Sumber Daya Air |
| 5. Waktu pelaksanaan | : 385 Hari Kalender |
| 6. Sumber dana | : SBSN (Surat Berharga Syariah Negara) |

4.2. *Data Proyek*

1. Rencana kerja dan syarat-syarat
2. Rekap dokumentasi
3. Rencana mutu pekerjaan konstruksi
4. Gambar detail

4.3. Pekerjaan Persiapan

Pekerjaan persiapan adalah tahapan awal yang krusial dan fundamental sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi fisik utama. Tahapan ini mencakup serangkaian aktivitas terencana dan terkoordinasi yang bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan kondusif bagi kelancaran seluruh proses konstruksi.

4.3.1 Survei Pengukuran dan Pemetaan

Maksud dari pekerjaan pengukuran dan pemetaan adalah sebagai upaya untuk menunjang terselenggaranya pelaksanaan Pembangunan Pengaman Pantai yang tepat mutu, tepat waktu, tepat biaya dan tepat sesuai sasaran. Selain itu pekerjaan ini mempunyai tujuan mendasar adalah menghasilkan peta topografi yang akurat sehingga para insinyur dapat merancang tanggul yang efektif untuk menahan debit banjir, aman secara struktural, dan efisien dari segi biaya. Kesalahan data awal dapat menyebabkan kegagalan desain, adapun kegiatan survey yang dilakukan adalah survey topografi dan survei batimetri.



Gambar 3. Survei Pengukuran dan Pemetaan

4.3.2 Pemandahan Kapal

Pemandahan kapal bertujuan untuk memberikan ruang kerja, kapal-kapal yang berlabuh atau beroperasi di area proyek dapat menghalangi pergerakan alat berat, material, dan personel. Pemandahan kapal memastikan bahwa ada ruang yang memadai dan aman bagi semua aktivitas konstruksi, termasuk pengerukan, penimbunan, dan pemasangan material tanggul.



Gambar 4. Pekerjaan Pemandahan Kapal

4.3.3 Mobilisasi dan Demobilisasi Alat Berat

Tujuan dari dilakukannya Mobilisasi dan demobilisasi alat berat ini agar proses pelaksanaan proyek dapat dilakukan secara tepat waktu dan efisien, selain itu setelah selesainya proyek dapat diakhiri secara teratur tanpa mengganggu lokasi proyek atau mobilisasi masyarakat di sekitar lokasi proyek nantinya.



Gambar 5. Pekerjaan Mobilisasi dan Demobilisasi Alat Berat

4.4. Pekerjaan Tiang Pancang

Pekerjaan tiang pancang mempunyai tujuan utama untuk menyalurkan beban berat dari struktur bangunan di atasnya ke lapisan tanah yang memiliki daya dukung yang memadai, dalam hal ini untuk menahan gaya dorongan dari air yang besar maupun tanah di badan sungai agar tidak mengalami longsor. Tiang pancang merupakan pondasi dalam yang memastikan stabilitas dan keawetan tanggul.

4.4.1 Pengadaan Tiang Pipa Beton

Pengadaan tiang pipa beton bertujuan untuk memastikan Tiang pipa beton tersebut datang ke proyek konstruksi tanpa adanya halangan atau kecacatan pada saat tiang-tiang tersebut datang, Selain itu dalam pekerjaan ini tiang beton yang datang akan diperiksa kuantitas, mutu dan spesifikasi teknis yang sudah disyaratkan pada proses perencanaan. Tiang pipa beton harus sesuai spesifikasi teknis antara lain ukuran Diameter luar 800 mm, tebal 120 mm, panjang 24 m, kuat tekan beton K-600, Moment crack 65 ton.m, Ultimate moment 130 ton.m dan sudah termasuk connector tiang pancang (panjang konektor/CT Joint = 23,5 m) seperti di dalam gambar teknis.



Gambar 6. Pekerjaan Pengadaan Tiang Pipa Beton

4.4.2 Pelapisan Anti Karat CT Joint

Pekerjaan pelapisan anti karat CT Joint Hot Dip Galvanize ini dimaksudkan untuk mengurangi laju korosif CT Joint Tiang Pipa Beton dari proses oksidasi air laut. Pekerjaan ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu, tahapan persiapan, pencelupan dan pendinginan. Tahap pencelupan dilakukan selama kurang lebih 1,5 menit pada suhu 440°C – 460°C. Ketebalan lapisan seng pada pelapisan dengan metode Hot Dip Galvanizing dipengaruhi oleh kondisi permukaan, lamanya pencelupan dan temperatur pencelupan. Ketebalan lapisan seng minimum 70 mikron.

4.4.3 Pemasangan Tiang Pipa Beton

Pekerjaan pemasangan tiang pancang/tiang pipa beton adalah proses memasukkan atau menanamkan tiang-tiang pondasi (yang disebut tiang pancang) ke dalam tanah hingga mencapai lapisan tanah yang keras dan stabil. Adapun alat-alat yang digunakan adalah, Inner bore beserta

alat pendukung, Tug Boat, Crawler Crane Pancang 150 ton, Crawler Crane Service 50 ton, Ponton/tongkang 4000 ton, Ponton 1500 - 2500 ton, Generator Set, Vibro Hammer, Guide Beam, Mesin las. Pekerjaan ini memiliki beberapa tahapan yaitu, tahap persiapan, dredging, pengukuran, setting alat berat, dan pelaksanaan pemancangan, serta pengamatan deformasi. Pelaksanaan pemancangan dilakukan sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan pemasangan tiang pipa beton, harus dipastikan posisi tiang dan connector-nya sudah tegak lurus dan benar. Pada saat pengoperasian, tiang sudah pada posisi titik pancang dan tiang telah diberi tanda sebagai titik acuan
2. Alat penggalian yang digunakan adalah Auger Machine. Tanah galian terangkat ke atas melalui alur screw dan ditampung di bucket. Tiang pipa beton ditekan ke dalam tanah bersamaan dengan tanah digali lakukan pemancangan kolom guide beam menggunakan Vibro Hammer
3. Instal kolom guide beam dengan rangka guide beam menggunakan mesin las, pada pengangkatan tiang pipa beton dari Ponton, langkah pertama adalah pemasangan topi pancang menggunakan crawler crane service
4. Setelah tiang pipa beton terangkat, crawler crane service akan bergerak menuju ke posisi guide beam. Kemudian tiang pipa beton diinstalasi ke guide beam
5. Setelah topi pancang dan screw terpasang ke tiang pipa beton, posisikan mesin inner boring untuk memasang screw dan topi pancang yang dilanjutkan dengan pemancangan tiang pipa beton dengan D800 mm menggunakan metode inner boring
6. Posisi mata bor selalu di bawah tiang pipa beton dan pada saat tanah sudah mencapai N-SPT ≥ 5 maka sayap pada mata bor dibuka. Proses penekanan tiang pipa beton menggunakan beban yang berasal dari berat sendiri tiang dan tanah yang berada di dalam bucket.



Gambar 7. Pekerjaan Pemasangan Tiang Pipa Beton

4.4.4 Pengecoran Beton Pengisi Connector Tiang Pancang

Beton pengisi flow merupakan campuran beton yang berfungsi sebagai connector tiang pancang yang berfungsi selain untuk memperkuat struktur, berfungsi juga agar air tidak masuk melalui cela-cela spun pile ke arah dalam tanggul.



Gambar 8. Pekerjaan Beton Pengisi Grouting Connector

4.5. Pekerjaan Capping Beam

Pekerjaan Capping Beam adalah proses pembuatan balok beton bertulang horizontal yang berfungsi untuk mengikat dan menyatukan bagian atas dari dua atau lebih tiang pondasi. Secara sederhana, capping beam bertindak seperti "topi" atau "pengikat" yang memastikan seluruh tiang pondasi di bawahnya bekerja sebagai satu kesatuan yang kokoh.

4.5.1 Perancah dan Platform untuk Bekisting Capping Beam

Perancah (lebih dikenal sebagai scaffolding) adalah kerangka struktur sementara yang didirikan di sekitar atau di sepanjang lokasi di mana capping beam akan dibuat. Untuk capping beam, yang posisinya seringkali berada di dalam galian atau di atas permukaan tanah, Fungsi paling vital adalah untuk menopang dan menahan bekisting (cetakan beton) capping beam. Perancah memastikan bekisting tidak bergeser, melengkung, atau roboh akibat beratnya sendiri, berat tulangan baja, dan terutama tekanan besar dari beton basah saat proses pengecoran. Platform adalah bagian dari sistem perancah yang berfungsi sebagai area kerja atau lantai kerja sementara. Platform biasanya terbuat dari papan kayu tebal atau pelat logam (metal deck) yang diletakkan dan dikaitkan dengan aman di atas kerangka perancah pada ketinggian tertentu.



Gambar 9. Platform Bekisting

4.5.2 Pemasangan Bekisting Multipleks 18mm

Bekisting Multipleks 18mm adalah cetakan beton sementara (bekisting) yang dibuat menggunakan bahan utama berupa kayu lapis (multipleks/plywood) dengan ketebalan 18 milimeter. Bekisting adalah cetakan atau wadah sementara yang berfungsi untuk membentuk dan menahan adukan beton segar selama proses pengecoran hingga beton tersebut mengeras dan mencapai kekuatan yang cukup untuk menopang dirinya sendiri. Kualitas bekisting sangat menentukan hasil akhir dari permukaan beton (kerataan, kehalusan, dan presisi ukuran).



Gambar 10. Bekisting Multipleks 18 mm

4.5.3 Pemasangan Bekisting Spun Pile

Bekisting pengisi spun pile berfungsi sebagai cetakan yang menahan campuran beton hingga campuran tersebut mengeras dan mencapai kekuatan yang cukup. Pada saat pengecoran,

bekisting pengisi spun pile (tiang pipa beton) atau plat stopper harus tahan terhadap getaran alat vibrator, pemasangan bekisting pengisi spun pile (tiang pipa beton) dan pemasangan komponen tulangan dilakukan menggunakan truck half crane dengan berkoordinasi bersama para pekerja yang bertugas melakukan pemasangan tulangan.



Gambar 11. Pekerjaan Bekisting Pengisi Spun Pile

4.5.4 Penulangan Ulir D19

Pekerjaan penulangan ulir merupakan proses yang melibatkan pemasangan dan perakitan batang baja tulangan yang memiliki permukaan bersirip atau berulir sebelum adukan beton dicor. Tujuannya adalah untuk memberikan kekuatan dan ketahanan yang signifikan pada struktur bangunan. Material yang telah sampai ke lokasi proyek akan diuji terlebih dahulu untuk memeriksa kualitas dan dimensi seperti yang sudah ditetapkan, tulangan harus dibengkokkan atau dibentuk dengan tepat menurut ukuran yang ditunjukkan pada gambar rencana dan gambar konstruksi, material yang telah difabrikasi akan dirakit oleh para pekerja sehingga membentuk komponen struktur capping beam. Pemasangan dilakukan dengan hati-hati agar akurat dan tidak terjadi dislokasi.



Gambar 12. Pekerjaan Penulangan Ulir

4.5.5 Pengecoran Beton Pengaman CT Joint

Pekerjaan Beton Pengamanan CT Joint adalah metode konstruksi khusus untuk melindungi atau memperkuat tepi (sisi) dari sambungan pada perkerasan beton agar tidak mudah rusak akibat beban dari tanah maupun air.



Gambar 13. Pekerjaan Pengecoran Beton Pengaman CT Joint

4.5.6 Pengecoran Beton K-225 Semen Tipe 5

Pekerjaan pengecoran beton adalah proses menuangkan adukan beton segar (yang masih berbentuk cair/plastis) ke dalam sebuah cetakan (yang disebut bekisting atau formwork) agar setelah mengeras, beton tersebut akan membentuk elemen struktur bangunan dengan bentuk, ukuran, dan kekuatan yang diinginkan. Sebelum pengecoran, dipastikan bekisting bersih dari kotoran yang dapat menyebabkan hasil pengecoran tidak rapi, retak, atau kegagalan struktur, pengecoran beton harus dilanjutkan tanpa berhenti sampai dengan sambungan konstruksi (construction joint), Beton harus dicor sedemikian rupa hingga terhindar dari segregasi partikel kasar dan halus dari campuran, beton tidak boleh jatuh bebas ke dalam cetakan dengan ketinggian lebih dari 150 cm, beton harus dipadatkan dengan vibrator dari dalam atau dari luar, Setiap vibrator dari dalam harus dimasukkan ke dalam beton basah secara vertikal sedemikian hingga dapat melakukan penetrasi sampai ke dasar beton yang baru dicor, dan menghasilkan kepadatan pada seluruh kedalaman pada bagian tersebut.



Gambar 14. Pekerjaan Pengecoran Capping Beam

4.5.7 Dilatasi Aspal Filter

Tujuan utama dari dilatasi aspal filter (asphaltic plug joint) adalah untuk mengisi celah sambungan (dilatasi) pada capping beam secara fleksibel dan kedap air, sehingga struktur dapat bergerak dengan aman tanpa mengalami kerusakan.



Gambar 15. Pekerjaan Dilatasi Aspal Filter

4.6. Pekerjaan Timbunan

Pekerjaan timbunan adalah kegiatan dalam proyek konstruksi yang bertujuan untuk menambah atau menumpuk material (biasanya tanah, pasir, batu, atau material berbutir lainnya) di atas permukaan tanah asli. Proses ini dilakukan lapis demi lapis hingga mencapai elevasi (ketinggian), bentuk, dan kepadatan tertentu sesuai dengan yang direncanakan dalam desain teknis.

4.6.1 Timbunan Tanah Merah

Pekerjaan timbunan tanah merah adalah proses penimbunan dan pemadatan yang secara

spesifik menggunakan tanah merah (laterit) sebagai material utamanya. Tanah merah adalah jenis tanah yang banyak ditemukan di Indonesia, terutama di daerah tropis dengan curah hujan tinggi. Warnanya yang merah atau kecoklatan disebabkan oleh kandungan oksida besi dan aluminium yang tinggi.



Gambar 16. Pekerjaan Timbunan Tanah Merah

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai metode pelaksanaan konstruksi pekerjaan Pembangunan Pengaman Pantai, maka didapatkan kesimpulan bahwa dalam pelaksanaannya telah dilakukan sesuai dengan syarat-syarat serta ketentuan spesifikasi dan gambar rencana. Kendala pada proyek ini adalah terdapat alat interseptor sampah yang berada di badan sungai yang dapat mengganggu aktifitas dari proyek, selain itu lokasi pekerjaan proyek ini yang berlokasi pada kawasan hutan produksi Angke-Kapuk yang berluas 327,70 Hektar, dimana kawasan hutan ini tidak boleh sampai rusak karena hutan ini juga merupakan hutan lindung dari keanekaragaman flora dan fauna.

6. Saran

Solusi yang di ambil dari permasalahan yang terjadi adalah dipindahkannya alat interseptor sampah ke arah hilir sungai guna mencegah terganggunya kegiatan di proyek. Selain itu juga pihak kontraktor harus selalu mengawasi pekerjaan yang dilakukan agar mencegah terjadinya kerusakan hutan yang bisa diakibatkan oleh alat konstruksi maupun sisa hasil sampah dari proyek.

Referensi

- Cahyadinata, H. W. (t.t.). Analisis Tiang Pancang Sebagai Dinding Penahan Tanah Menggunakan Program Metode Elemen Hingga. 3(3).
- Desmawan, B. T. (2012). Adaptasi Masyarakat Kawasan Pesisir Terhadap Banjir Rob Di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah.
- Dundu, A. K. T. (t.t.). Pengamanan Daerah Pantai Dengan Menggunakan Kearifan Lokal Di Batu Putih Kota Bitung.
- Irawan, C., Suprobo, P., Putu Raka, I. G., & Djamaluddin, R. (2015). A Review of Prestressed Concrete Pile with Circular Hollow Section (Spun Pile). *Jurnal Teknologi*, 72(5). <https://doi.org/10.11113/jt.v72.3950>
- Jawat, I. W. (2017). Metode Pelaksanaan Konstruksi Revetment. 6.
- Latupeirissa, J. E., Latif, F., & Pagoray, G. L. (2023). Manajemen Proyek Konstruksi.
- Mangare, J. B., Sompie, B. F., & Tarore, H. (2012). Kajian Proporsional Model Sumber Daya Pada Proyek Konstruksi Gedung. 2(3).
- Norita, K., & Saputra, P. D. (2025). Kriteria Pemilihan Metode Konstruksi Capping Beam Tanggul Pengaman Pantai Ncid Jakarta. 7.
- Pratasis, P. (t.t.). Pengendalian Biaya Dengan Cash Flow Studi Kasus Pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Universitas X.
- Pratikto, W. A., Suntoyo, Solikhin, & Sambodho, K. (2014). Struktur Perlindungan Pantai. Pt. Mediatama Saptakarya (Pt. Medisa).
- Ramadhanis, Z., Prasetyo, Y., & Yuwono, B. D. (2017). Analisis Korelasi Spasial Dampak Penurunan Muka Tanah Terhadap Banjir Di Jakarta Utara. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(3), Article 3.

<https://doi.org/10.14710/Jgundip.2017.17193>

Tjakra, J., & Malingkas, G. Y. (2020). Metode Pelaksanaan Pekerjaan Dinding Pasangan Bata Ringan Dan Plesteran Pada Pekerjaan Proyek Office And Distribution Centre Pt. Sukanda Jaya Airmadidi-Minahasa Utara.

Widjoko, L. (2015). Analisa Dan Desain Pondasi Tiang Pancang Berdasarkan Bentuk Tiang. 6(2).