

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai penerapan metode liner plate pada konstruksi shaft C23/2/1-60 serta keterkaitannya dengan pelaksanaan pipe jacking pada span C23/2/1-60 ke C23/2/1-61 di Proyek *Construction of Sewers in Pilot Area Jakarta Sewerage Development Project (JSDP) Package 4 (Zone) 1*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Prosedur Teknis Galian pada Konstruksi *Shaft* dengan Metode *Liner Plate*

Pelaksanaan metode *liner plate* pada *shaft* C23/2/1-60 secara umum mengikuti tahapan yang ditetapkan dalam dokumen *Work Method Statement* (WMS), yang meliputi pengukuran dan *marking* lokasi, pengamanan area, galian bertahap, perakitan modul *liner plate* menjadi segmen, hingga penyelesaian dasar *shaft* mencapai kedalaman rencana 5,5 m dengan total 11 segmen terpasang.

Namun, ditemukan penyesuaian pada pelaksanaan aktual terhadap ketentuan WMS. Dokumen WMS menetapkan penggalian setiap ± 50 cm sebelum pemasangan liner plate, sedangkan pada pelaksanaan aktual, setelah tahap *test pit* sedalam $\pm 1,5$ m, penggalian dilakukan sekitar 70 cm sebelum pemasangan modul. Penyesuaian tersebut dilakukan berdasarkan pertimbangan *workability* agar pekerja dapat memasang modul dengan lebih baik tanpa harus berbaring. Penyesuaian ini lebih tepat dipahami sebagai adaptasi kondisi lapangan, bukan sebagai ketidaksesuaian terhadap dokumen. Selain itu, keterbatasan ruang kerja di Jl. Tanah Pasir yang berada di lingkungan padat aktivitas ekonomi menyebabkan pelaksanaan dilakukan pada malam hari sekitar pukul 00.00–05.00 WIB sebagai bentuk penyesuaian terhadap kondisi lingkungan proyek.

2. Keterkaitan Pelaksanaan Metode *Liner Plate* pada *Shaft* dengan Proses *Pipe Jacking*

Konstruksi *shaft* C23/2/1-60 menggunakan metode *liner plate* memiliki keterkaitan langsung dan tidak terpisahkan dengan pelaksanaan *pipe jacking* pada span C23/2/1-60 ke C23/2/1-61. *Shaft* C23/2/1-60 berfungsi sebagai *departure shaft*, yaitu tempat mesin *jacking* ditempatkan dan dioperasikan sebelum proses pemasangan pipa dilakukan, sementara *shaft* C23/2/1-61 berfungsi sebagai *arrival shaft*.

Keterkaitan ini bersifat geometris dan fungsional. Kondisi *liner plate* harus tetap membentuk lingkaran sempurna karena selisih ruang (*clearance*) antara dinding *shaft* dan mesin *jacking* hanya sekitar ± 20 cm. Hal ini berarti kestabilan bentuk geometri *liner plate* merupakan prasyarat langsung bagi kelancaran proses pemasukan dan pengoperasian mesin *jacking*. Dengan demikian, keberhasilan *pipe jacking* tidak hanya ditentukan oleh kesiapan mesin dan pipa, tetapi juga oleh kesiapan geometris *shaft* yang dihasilkan dari konstruksi *liner plate*.

3. Potensi Kendala Pelaksanaan Metode *Liner Plate* dan Keterkaitannya dengan *Pipe Jacking*

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan beberapa kendala aktual pada pelaksanaan *shaft* C23/2/1-60 yang dapat dikategorikan sebagai kendala teknis dan nonteknis.

Kendala teknis yang paling signifikan adalah terjadinya patah tanah pada kedalaman sekitar 4,5 m yang menyebabkan bentuk *liner plate* berubah dari lingkaran menjadi lonjong atau elips. Kondisi ini secara langsung berdampak pada proses *pipe jacking*, karena mesin *jacking* tidak dapat dimasukkan ke dalam *shaft* akibat perubahan bentuk tersebut. Penanganan dilakukan secara manual dengan cara memukul *liner plate* menggunakan palu hingga bentuknya kembali memungkinkan mesin masuk. Kejadian ini membuktikan bahwa kendala teknis pada konstruksi *liner plate* dapat berdampak langsung terhadap kelancaran pekerjaan *pipe jacking* yang menyertainya.

Kendala nonteknis yang teridentifikasi mencakup keterbatasan ruang kerja akibat kondisi Jl. Tanah Pasir yang relatif sempit dan berada

di lingkungan dengan aktivitas ekonomi masyarakat yang tinggi, sehingga pekerjaan dilaksanakan pada malam hari. Kondisi cuaca berupa hujan juga menyebabkan pekerjaan dihentikan sementara, dengan tindakan pengamanan berupa *dewatering* menggunakan pompa air dan pemutusan peralatan listrik untuk mencegah arus pendek. Sebaliknya, tidak ditemukan kendala terkait utilitas eksisting maupun kendala distribusi material pada titik penelitian ini.

V.2 Saran

Berdasarkan temuan, pembahasan, dan kesimpulan penelitian, diajukan beberapa saran sebagai berikut.

1. Bagi Kontraktor Pelaksana

Mengacu pada temuan patah tanah pada kedalaman 4,5 m yang menyebabkan deformasi *liner plate* menjadi lonjong/elips, disarankan agar kontraktor melakukan pemantauan kondisi tanah secara berkala selama proses penggalian berlangsung, khususnya pada kedalaman di atas 3 m. Pemantauan dapat dilakukan dengan pengecekan visual kondisi *liner plate* setiap setelah pemasangan satu segmen untuk mendeteksi perubahan bentuk sejak dini, sehingga penanganan dapat dilakukan sebelum berdampak pada proses pemasukan mesin *jacking*.

Selain itu, mengingat selisih *clearance* antara dinding *shaft* dan mesin *jacking* hanya ± 20 cm, disarankan agar verifikasi dimensi dan kebundaran *shaft* dilakukan secara terukur sebelum proses pemasukan mesin dimulai, misalnya menggunakan pengukuran diameter silang pada minimal dua arah sehingga potensi hambatan dapat diidentifikasi lebih awal tanpa harus mengandalkan penyesuaian manual di lapangan.

2. Bagi Politeknik Pekerjaan Umum (PUtech)

Mengingat penerapan metode *liner plate* pada konstruksi *shaft* masih tergolong baru dan belum banyak dikaji di Indonesia, disarankan agar temuan penelitian ini dapat diintegrasikan ke dalam materi perkuliahan yang relevan, seperti mata kuliah konstruksi bawah tanah atau metode pelaksanaan konstruksi. Studi kasus nyata dari proyek

JSDP *Package 4* ini dapat memberikan wawasan praktis bagi mahasiswa mengenai keterkaitan antara konstruksi dinding penahan tanah dan metode *trenchless* dalam satu rangkaian pekerjaan infrastruktur air limbah.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dibatasi pada satu titik *shaft* dengan metode deskriptif kualitatif dan rekonstruksi data berbasis wawancara. Disarankan agar penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan dengan membandingkan beberapa titik shaft dalam satu proyek yang sama sehingga pola kendala dan penyesuaian pelaksanaan dapat dianalisis secara lebih komprehensif. Selain itu, penelitian lanjutan yang melibatkan pengukuran deformasi *liner plate* secara kuantitatif akan memberikan kontribusi yang lebih kuat terhadap pengembangan standar pelaksanaan metode *liner plate* pada kondisi tanah lunak perkotaan di Indonesia.

