

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Pembangunan Jalan Tol Trans Sumatera merupakan salah satu program strategis nasional dalam rangka percepatan pembangunan kawasan di Pulau Sumatera. Program ini bertujuan untuk meningkatkan konektivitas antarwilayah, memperlancar arus distribusi barang dan jasa, menurunkan biaya logistik, serta mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Salah satu ruas penting dalam jaringan Jalan Tol Trans Sumatera adalah ruas Pekanbaru–Padang, khususnya Seksi Sicincin–Lubuk Alung–Padang. Seksi ini memiliki peran strategis dalam mendukung aksesibilitas menuju Kota Padang sebagai pusat pemerintahan, perdagangan, pendidikan, dan jasa di Provinsi Sumatera Barat. Selain itu, pembangunan ruas ini juga diharapkan dapat mempercepat waktu tempuh, meningkatkan keselamatan dan kenyamanan transportasi, serta mendukung pengembangan kawasan di sekitar koridor jalan tol.

Salah satu tahapan awal yang sangat penting dalam proses perencanaan infrastruktur jalan adalah pelaksanaan investigasi tanah. Kegiatan ini diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai kondisi tanah dasar pada lokasi rencana pekerjaan. Pada suatu ruas jalan, karakteristik tanah tidak selalu seragam, baik secara memanjang mengikuti trase maupun secara vertikal terhadap kedalaman. Perbedaan kondisi tersebut dapat memengaruhi parameter geoteknik yang digunakan dalam perencanaan, seperti daya dukung tanah, potensi penurunan, stabilitas timbunan, serta kebutuhan metode perbaikan tanah. Oleh karena itu, hasil investigasi tanah menjadi dasar penting dalam pengambilan keputusan desain agar metode penanganan yang direncanakan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

Dalam SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik, telah diatur kebutuhan investigasi tanah, termasuk jumlah dan kedalaman titik penyelidikan yang disesuaikan dengan jenis struktur atau pekerjaan yang akan direncanakan. Ketentuan tersebut pada dasarnya bertujuan agar data tanah yang diperoleh cukup representatif untuk mendukung analisis dan desain geoteknik. Namun, dalam pelaksanaan di lapangan, kondisi ideal sebagaimana yang disyaratkan dalam standar tidak selalu dapat terpenuhi. Beberapa kendala seperti keterbatasan akses lokasi, kondisi medan yang sulit, keterbatasan waktu, keterbatasan biaya, maupun hambatan teknis lainnya dapat menyebabkan jumlah titik investigasi menjadi terbatas.

Keterbatasan data investigasi tanah tersebut dapat berdampak terhadap proses perencanaan, terutama apabila rekomendasi desain disusun secara umum berdasarkan data yang tersedia saja. Kondisi ini berpotensi menyebabkan variasi tanah secara lateral maupun vertikal tidak seluruhnya teridentifikasi, sehingga penanganan geoteknik yang direncanakan belum tentu sepenuhnya mewakili kondisi aktual pada setiap segmen pekerjaan. Oleh karena itu, pada lokasi dengan kondisi tanah yang berpotensi mengalami deformasi atau konsolidasi, diperlukan evaluasi yang lebih cermat agar metode perbaikan tanah yang diterapkan tidak hanya mengacu pada generalisasi data, tetapi juga mempertimbangkan hasil konfirmasi lapangan.

Pada desain perbaikan tanah Proyek Jalan Tol Padang–Sicincin STA 0+500 sampai STA 1+600, metode penanganan yang direncanakan dalam dokumen Detail Engineering Design (DED) adalah Prefabricated Vertical Drain (PVD) yang dikombinasikan dengan preloading. Berdasarkan hasil investigasi tanah awal berupa boring SPT pada STA 0+950 dan STA 1+625, panjang PVD yang direncanakan berada pada kisaran 8–9 m. Perencanaan tersebut dilakukan dengan asumsi bahwa lapisan tanah kompresibel atau tanah lunak yang berpotensi mengalami penurunan memiliki kedalaman yang cukup signifikan, sehingga diperlukan pemasangan PVD hingga kedalaman tersebut untuk mempercepat proses konsolidasi tanah.

Namun, pada tahapan awal *ground breaking* segmen STA 0+500 sampai STA 0+900 sudah dilakukan galian sedalam 1m dari permukaan tanah dan pada tahap persiapan konstruksi lanjutan dilakukan investigasi tanah tambahan berupa uji CPTu pada STA 0+600. Pengujian tambahan ini dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih detail mengenai kondisi tanah aktual di lapangan, sekaligus mengonfirmasi kesesuaian antara asumsi desain awal dengan kondisi tanah eksisting pada area yang akan dikerjakan. Hasil pengujian CPTu menunjukkan bahwa lapisan tanah lunak yang berpotensi mengalami penurunan berada pada kedalaman yang relatif dangkal, yaitu sekitar 3–3,5 m dari permukaan tanah. Kondisi ini menunjukkan adanya perbedaan antara asumsi desain awal dengan hasil investigasi tambahan pada lokasi tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian CPTu, penerapan metode PVD dengan panjang sekitar 8 m sebagaimana tercantum dalam dokumen DED perlu dievaluasi kembali, khususnya pada area yang telah terkonfirmasi melalui data CPTu di STA 0+600. Temuan tersebut menjadi dasar perlunya kajian alternatif metode perbaikan tanah berupa *replacement preloading* pada segmen STA 0+500 sampai STA 0+900. Metode ini dipertimbangkan karena memiliki potensi pelaksanaan yang lebih sesuai dengan kondisi lapangan, didukung oleh ketersediaan material

pengganti yang memadai, sehingga pekerjaan *replacement* diperkirakan dapat dilaksanakan secara lebih cepat dan efektif.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

1.2.1. Tujuan

Penelitian ini akan mengkaji kondisi tanah dasar pada segmen STA 0+500 sampai STA 0+900 berdasarkan data investigasi tanah awal pada saat perencanaan dan hasil pengujian CPTu tambahan di STA 0+600. Kajian difokuskan untuk mengidentifikasi kondisi stratigrafi tanah, khususnya kedalaman lapisan tanah lunak atau tanah kompresibel yang berpotensi mengalami penurunan akibat beban timbunan.

Berdasarkan kondisi tanah aktual tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis alternatif metode perbaikan tanah berupa *replacement preloading* sebagai usulan penanganan pada segmen tinjauan. Analisis dilakukan terhadap besaran beban timbunan, perkiraan penurunan, waktu konsolidasi, stabilitas timbunan, kebutuhan material, serta efektivitas pelaksanaannya di lapangan.

Metode PVD preloading sebagaimana tercantum dalam dokumen DED digunakan sebagai acuan desain awal dalam kajian ini dan metode tersebut dibandingkan dengan alternatif *replacement preloading* berdasarkan aspek teknis dan waktu pelaksanaan.

1.2.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Mendukung proses analisis terhadap potensi penurunan, waktu konsolidasi, dan stabilitas timbunan akibat beban konstruksi.
2. Memberikan pertimbangan teknis dalam membandingkan alternatif metode perbaikan tanah berdasarkan aspek teknis, waktu pelaksanaan, dan kemudahan penerapan di lapangan.
3. Membantu proses pengambilan keputusan agar metode perbaikan tanah yang dipilih lebih tepat, aman, efektif, dan sesuai dengan kondisi lapangan.
4. Mengurangi risiko ketidaksesuaian antara desain dan kondisi aktual tanah dasar, sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih terencana dan terkendali.

1.3. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup laporan ini disusun untuk memberikan batasan pembahasan agar kajian yang dilakukan lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Laporan ini berfokus pada evaluasi metode perbaikan tanah pada Proyek Jalan Tol Padang–Sicincin, khususnya segmen STA 0+500 sampai STA 0+900, berdasarkan data investigasi tanah awal dan hasil pengujian CPTu tambahan di STA 0+600. Kajian diarahkan pada evaluasi kesesuaian metode PVD preloading sebagaimana tercantum dalam dokumen DED, serta pembahasan alternatif metode perbaikan tanah berupa *replacement preloading* berdasarkan kondisi tanah aktual di lapangan.

Secara umum, ruang lingkup laporan ini terdiri atas beberapa bagian utama.

BAB I Pendahuluan memuat uraian mengenai latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, serta ruang lingkup laporan. Bagian ini menjelaskan dasar pemikiran perlunya evaluasi terhadap metode perbaikan tanah yang direncanakan, terutama akibat adanya perbedaan antara asumsi desain awal dengan hasil investigasi tanah tambahan pada lokasi tinjauan.

BAB II Tinjauan Pustaka membahas teori dan referensi yang berkaitan dengan perbaikan tanah pada tanah lunak, karakteristik tanah kompresibel, konsep penurunan dan konsolidasi, metode PVD preloading, metode *replacement preloading*, serta prinsip dasar investigasi tanah seperti boring SPT, sondir, dan CPTu. Bab ini juga memuat dasar-dasar teknis yang digunakan sebagai acuan dalam analisis dan pembahasan hasil penelitian.

BAB III Metode Penelitian menjelaskan tahapan pelaksanaan kajian, mulai dari pengumpulan data sekunder berupa data investigasi tanah awal dan desain DED, dan data tambahan berupa hasil pengujian CPTu di STA 0+600. Pada bab ini juga dijelaskan tahapan kajian analisis yang digunakan untuk mengkaji alternatif metode *replacement preloading*.

BAB IV Hasil dan Pembahasan menyajikan hasil interpretasi data tanah CPTu STA 0+600, perhitungan perbaikan tanah metoda metode *replacement preloading*, perhitungan penurunan konsolidasi dan waktu konsolidasi. Pembahasan pada bab ini juga mencakup stabilitas dan daya dukung tanah saat konstruksi, serta perbandingan dengan metod DED yang akan menjadi dasar untuk pengambilan keputusan apa yang akan dilaksanakan di lapangan.

BAB V Kesimpulan dan Saran memuat kesimpulan dari hasil evaluasi dan analisis yang telah dilakukan, terutama terkait kesesuaian metode PVD preloading terhadap kondisi tanah aktual dan kelayakan alternatif metode *replacement preloading* pada segmen tinjauan.

Bab ini juga memberikan saran teknis yang dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak terkait dalam pengambilan keputusan metode perbaikan tanah, serta rekomendasi untuk kebutuhan investigasi tambahan atau evaluasi lanjutan apabila diperlukan.

