

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalur Pantai Utara (Pantura) merupakan salah satu rute transportasi darat strategis yang membentang di sepanjang sisi utara Pulau Jawa dan memiliki peran penting dalam menunjang kelancaran roda perekonomian nasional. Salah satu segmen penting dari jalur ini adalah Jalan Nasional Semarang–Demak, yang berfungsi sebagai penghubung utama antara Kota Semarang dan Kabupaten Demak dengan tingkat volume lalu lintas yang relatif tinggi. Tingginya intensitas kendaraan berat, seperti truk pengangkut barang, yang melintas di ruas jalan tersebut turut berkontribusi terhadap terjadinya kepadatan hingga kemacetan lalu lintas yang kerap mengganggu mobilitas pengguna jalan. Selain persoalan kemacetan, ruas jalan ini juga menghadapi tantangan lingkungan yang cukup serius, yakni fenomena penurunan permukaan tanah (*land subsidence*) yang terjadi secara masif di sepanjang kawasan pesisir utara Jawa. Kondisi tersebut menyebabkan sejumlah titik jalan rentan tergenang air laut saat banjir rob terjadi, yang pada akhirnya berdampak pada perlambatan waktu tempuh perjalanan dan menurunnya kualitas layanan infrastruktur jalan secara keseluruhan. Sebagai respons terhadap berbagai permasalahan tersebut, Pemerintah saat ini tengah menjalankan proyek pembangunan Jalan Tol Semarang–Demak. Kehadiran infrastruktur tol ini diharapkan tidak hanya mampu menjadi solusi konkret atas persoalan kemacetan dan kerentanan terhadap banjir rob, tetapi juga berperan dalam memperkuat konektivitas wilayah di bagian utara Jawa Tengah. Jalan tol ini diproyeksikan dapat mendukung aksesibilitas menuju berbagai sektor perekonomian strategis, seperti pelabuhan, bandar udara, kawasan industri, serta destinasi pariwisata di Kabupaten Demak dan daerah sekitarnya (Aini dkk., 2023).

Proyek Jalan Tol Semarang-Demak yang menjadi tanggul laut di Jawa Tengah memiliki panjang total sekitar 27 km, dengan sebagian dibangun di atas perairan laut. Pembangunannya dibagi menjadi dua seksi utama yaitu Seksi 1 mencakup ruas Semarang-Sayung sepanjang 10,69 km, sedangkan Seksi 2 meliputi ruas

Sayung-Demak sepanjang 16,31 km (Hidayat dkk., 2022). Pada Seksi 1B pelaksanaan konstruksi dilaksanakan secara *Joint Operation* (JO) oleh CRBC - WIKA – PP. Seksi 1b diperkirakan untuk masa pelaksanaan selesai pada bulan April 2027 dan bulan April 2029 untuk masa pemeliharaan (PT. Wijaya Karya Persero Tbk., 2026). Lokasi proyek magang penulis berada di wilayah pekerjaan PT. Wijaya Karya Persero Tbk. yang membentang dari STA 1+578 sampai STA 2+900 yang ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Long Section Toll Road Development of Semarang - Demak 1B

(Sumber: Dokumen Toll Road Development of Semarang-Demak 1B)

Salah satu masalah utama dalam proyek ini adalah penurunan konsolidasi pada tanah lunak, yang dapat menyebabkan struktur di atasnya mengalami penurunan yang tidak rata atau penurunan yang terlalu besar (Sari dkk., 2023). Pada pembangunan seksi ini, instrumentasi geoteknik memiliki peran yang krusial dalam mendukung kelancaran pekerjaan utama, khususnya timbunan tanah. Hal ini disebabkan lokasi proyek yang berada langsung di atas permukaan laut, dan berada di area dengan tanah lunak sehingga memerlukan pemantauan harian terhadap perilaku tanah di area yang luas dan intens. Dalam tugas akhir ini, penulis

melakukan penelitian dengan bidang geoteknik yang berfokus pada evaluasi alat instrumentasi geoteknik yang memiliki peran penting, yaitu *settlement plate* yang berfungsi memantau penurunan tanah (*settlement*) pada timbunan yang berperan sebagai *preloading*, serta *piezometer* untuk mengukur besar tekanan air pori (*pore water pressure*) pada tanah dasar yaitu tanah lunak.

Berdasarkan permasalahan besarnya penurunan tanah (*settlement*) yang terjadi serta upaya perbaikan tanah (*soil improvement*) yang dilakukan sebagai tindak lanjutnya, penulis tertarik untuk mengkaji metode penentuan besar nilai derajat konsolidasi (*degree of consolidation*) berdasarkan data dari alat *settlement plate* dan *piezometer*.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi fokus dalam tugas akhir ini adalah:

1. Berapa besar nilai derajat konsolidasi berdasarkan data monitoring pada penurunan tanah timbunan dengan metode *asaoka*?
2. Berapa besar nilai derajat konsolidasi berdasarkan data monitoring tekanan air pori pada tanah dasar dengan metode *disipasi*?
3. Bagaimana kesiapan konstruksi dari hasil perhitungan derajat konsolidasi dari kedua metode berdasarkan perencanaan desain?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan menjadi fokus dalam tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui besar nilai derajat konsolidasi dari alat *settlement plate* berdasarkan metode *asaoka*.
2. Mengetahui besar nilai derajat konsolidasi dari alat *piezometer* berdasarkan metode *disipasi*.
3. Mengetahui kesiapan konstruksi dari hasil perhitungan derajat konsolidasi dari kedua metode tersebut berdasarkan perencanaan desain.

1.4 Manfaat Penelitian

Dalam tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat dari beberapa pihak terkait yaitu:

1. Bagi penulis, memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai metode untuk memprediksi derajat konsolidasi dengan teori asaoka dan disipasi, serta pemahaman pembacaan alat instrumentasi *settlement plate* dan *piezometer*.
2. Bagi Instansi Pendidikan, tugas akhir ini dapat berkontribusi sebagai referensi pembelajaran dalam kegiatan akademik, khususnya pada mata kuliah mekanika tanah II.
3. Bagi penyedia jasa, tugas akhir ini menyajikan informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan oleh penyedia jasa dalam menghadapi permasalahan serupa di masa mendatang.

1.5 Batasan Masalah

Agar penulisan tugas akhir ini sesuai dengan perumusan masalah yang dibahas, maka penulisan tugas akhir ini perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Studi kasus yang ditinjau merupakan Jalan Tol Semarang-Demak seksi 1B zona I2 (STA 2+650 – 2+725) Stage 4.
2. Pengambilan data penurunan tanah diambil hanya dari alat *settlement plate* dan *piezometer* pada zona I2 (STA 2+650 – 2+725) yang sudah terpasang di lokasi proyek.
3. perhitungan dengan menggunakan 2 metode (asaoka dan disipasi), hanya dalam periode masa tunggu/masa konsolidasi, yaitu 55 hari pada stage 4.
4. Tidak menghitung perbandingan nilai derajat konsolidasi dengan konsolidasi laboratorium yang menjadi acuan.
5. Tidak melakukan perhitungan pengaruh tekanan air pori terhadap Prefabricated Vertical Drain (PVD), Prefabricated Horizontal Drain (PHD).
6. Evaluasi hasil perhitungan dari 2 alat / metode berdasarkan perencanaan desain Toll Road Development of Semarang-Demak 1B.