

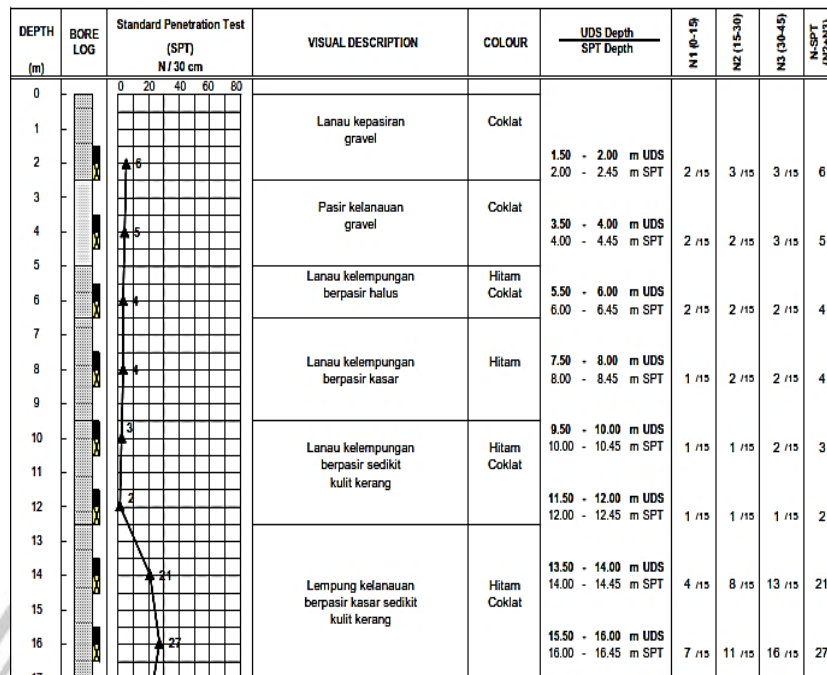
BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Box culvert, yang secara teknis sering disebut sebagai gorong-gorong kotak beton bertulang merupakan suatu elemen struktur hidraulik pracetak (*precast*) maupun cor ditempat (*cast-in-place*) yang memiliki fungsi sebagai saluran untuk mengalirkan air sungai atau saluran di bawah permukaan jalan, sehingga dapat dilewati di bagian atasnya (Lesmana, 2023). Salah satu pekerjaan jembatan box culvert yang sedang dikerjakan adalah pada Proyek Penggantian Jembatan Gentos di KM.SBY 154+900, Jalan Buduan-Paiton, Kecamatan Banyuglugur, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur.

Jalan Buduan-Paiton merupakan bagian dari Jalan Nasional Rute 1 (Pantura) yang menghubungkan Jawa dan Bali, yang pastinya melewati kawasan industri dan padat lalu lintas. Ditambah dengan adanya proyek Tol Probowangi, lalu lintas didominasi oleh kendaraan berat, pemerintah berupaya melakukan penggantian jembatan gentos dengan model *Box Culvert*. Dengan lebar jalan 9 meter dan trotoar masing-masing 1 meter, sesuai standar Bina Marga jembatan ini dikategorikan jembatan kelas A.

Pemasangan *box culvert* ini dihadapkan pada permasalahan tanah dasar lunak dibawah jembatan yang memiliki daya dukung rendah, yang menyebabkan potensi penurunan berlebih dan deformasi struktural akibat beban lalu lintas yang tinggi. Kestabilan tanah dasar sangat menentukan keamanan dan umur struktur tersebut. Berdasarkan hasil uji SPT yang telah dilakukan, diperoleh nilai N-rata rata 4 pukulan hingga kedalaman 12 meter seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Hasil uji SPT (*Standard Penetration Test*)
(Sumber : CV. RUBIKON, 2025)

Di lapangan, metode perbaikan tanah yang digunakan dengan memasang cerucuk kayu galam untuk meningkatkan daya dukung tanah. Tiang kayu jenis kayu galam memiliki sifat tidak mudah busuk dalam keadaan terendam dibawah air, sehingga kayu ini sangat cocok untuk daerah dengan kondisi tanah lunak. Meskipun metode ini cukup efektif, namun terdapat keterbatasan dari segi kapasitas dukung tiang dan pengendalian penurunan, terutama untuk jangka panjang. Penggunaan cerucuk kayu galam membutuhkan banyak tiang kayu karena memiliki panjang yang terbatas dan kapasitas dukung yang juga terbatas (Ridwansyah, 2022).



Gambar 1. 2 Pemasangan cerucuk kayu galam
(Sumber : PT. Gala Karya, 2025)

Kondisi seperti ini memicu analisis alternatif menggunakan *minipile*, karena memiliki kekuatan material yang lebih tinggi, dimensi yang seragam, serta kapasitas menahan beban vertikal yang lebih besar dibandingkan cerucuk kayu galam. Oleh karena itu perlu dilakukan studi komparasi antara penggunaan cerucuk kayu galam dan *minipile* sebagai metode perbaikan tanah lunak dibawah jembatan *box culvert*. Studi ini dilakukan dengan pendekatan *Trial Analysis*. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan desain optimum yang meliputi jarak antar tiang, kedalaman tiang, dan dimensi tiang yang tepat.

Desain perbaikan tanah lunak berbasis cerucuk kayu galam di Proyek Penggantian Jembatan Gentos perlu dievaluasi dengan membandingkan dengan *minipile*, mengingat penelitian sebelumnya di Institut Teknologi Sepuluh Nopember menunjukkan hasil analisa stabilitas timbunan peningkatan jalan dan daya dukung vertikal diperlukan 18 batang cerucuk kayu galam dan 6 batang tiang beton *minipile* supaya mampu menahan kelongsoran dan mengurangi penurunan tanah yang terjadi. Dengan total penurunan lapisan tanah menggunakan cerucuk kayu galam sebesar 17,3 cm, sedangkan menggunakan *minipile* total penurunan lapisan tanah sebesar 13,3 cm. Penurunan tanah total dari penggunaan cerucuk kayu galam lebih besar dibandingkan tiang beton *minipile* (Ridwansyah, 2022).

Untuk menghadapi permasalahan tersebut penulis memberikan studi komparasi penggunaan cerucuk kayu galam dan *minipile* pada perbaikan tanah lunak dibawah jembatan *box culvert* dengan tujuan untuk memperoleh stabilitas daya dukung minimal serta penurunan dibawah batas penurunan maksimum yang diizinkan. Dari hasil analisis tersebut diharapkan memberikan dasar teknis dalam memilih metode perbaikan tanah yang paling efisien dan sesuai kondisi tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini dirancang untuk menjawab permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa jarak, kedalaman, dimensi cerucuk kayu galam dan *minipile* yang diperlukan untuk mendapatkan stabilitas dukung minimal?
2. Berapa jarak, kedalaman, dimensi cerucuk kayu galam dan *minipile* yang untuk mendapatkan penurunan dibawah penurunan maksimum?

3. Bagaimana komparasi dari aspek biaya antara penggunaan cerucuk kayu galam dan *minipile*?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui jarak, kedalaman, dimensi cerucuk kayu galam dan *minipile* yang diperlukan untuk mendapatkan stabilitas dukung minimal.
2. Mengetahui jarak, kedalaman, dimensi cerucuk kayu galam dan *minipile* yang diperlukan untuk mendapatkan penurunan dibawah penurunan maksimum.
3. Mengetahui perbandingan dari aspek biaya antara penggunaan cerucuk kayu galam dan *minipile*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, adapun hal-hal yang dibatasi :

1. Tidak menghitung perbandingan dari aspek waktu pekerjaan antara penggunaan cerucuk kayu galam dan *minipile*.
2. Tidak memperhitungkan curah hujan dan debit air.
3. Pembebanan pada struktur box culvert tidak memperhitungkan Lalu Lintas Harian Rata-rata (LHR).
4. Analisis menggunakan *software* Plaxis 3D.
5. Spesifikasi kayu galam dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil penelitian oleh Siregar yang membahas kualitas kayu galam hasil budidaya di Kabupaten Paser.
6. Analisis biaya konstruksi menggunakan harga satuan yang mengacu pada wilayah Kabupaten Situbondo sesuai dengan lokasi proyek.
7. Data uji laboratorium dan penyidikan tanah didapat kontraktor dan dilakukan pengolahan untuk penyesuaian kebutuhan analisa.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan sumbangan pemikiran terbaru di Program Studi Teknik Sipil.
2. Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan yang lebih mendalam mengenai penggunaan cerucuk kayu dan *minipile*.