

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah longsor, tanah lunak, tanah gambut, tanah ekspansif, dan tanah lempung serpih adalah masalah geoteknik yang paling umum di Indonesia. Jika analisis tanah dilakukan dengan benar, tanah lempung tampak seperti batuan keras, tetapi fakta bahwa kekuatan tanah lempung sangat tidak stabil dan dapat berubah dengan cepat menyebabkan kerusakan dan kegagalan struktur (Adisurya and Makarim 2022). Ketika tanah lempung terekspos terhadap faktor cuaca (udara dan air), kekuatan gesernya dapat menurun secara signifikan. Lapisan tanah lempung yang lemah akan sangat membahayakan konstruksi yang di atasnya. Daya dukung tanah akan berkurang secara signifikan, menyebabkan tanah tidak mampu memikul beban bangunan dan dapat menyebabkan keruntuhan yang signifikan.

Kawasan Deltamas terletak di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. Secara umum, tanah di kawasan ini memiliki karakteristik yang bervariasi, tetapi sebagian besar termasuk dalam kategori tanah lempung dan tanah liat. Tanah lempung dan tanah liat ini dapat bervariasi dari lempung berpasir hingga lempung berkerikil, bergantung pada formasi geologi setempat. Perlu dicatat bahwa keberadaan tanah lempung di suatu kawasan dapat dipengaruhi oleh formasi geologi yang ada di daerah tersebut. Oleh karena itu, penelitian geologi lokal atau kajian geoteknik dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang komposisi dan karakteristik tanah lempung di kawasan Deltamas. Penggunaan tanah lempung di kawasan Deltamas dapat beragam, termasuk dalam proyek konstruksi, pertanian, dan pengembangan infrastruktur.

Di Indonesia, banyak kasus kerusakan konstruksi karena tanah lempung karena kurangnya pengetahuan tentang jenis tanah ini, yang menyebabkan kesalahan desain. Salah satu kasus yang paling terkenal di Indonesia adalah Jembatan Cisomang, yang merupakan bagian dari ruas Jalan Tol Cikampek -

Padalarang pada KM 100 + 700. (Zarkasi Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, Irpani Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, and Arifien Direktorat Jenderal Bina Marga Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat 2018).

Tanah lempung adalah jenis tanah yang terdiri dari butiran – butiran kecil yang terbuat dari campuran mineral lempung dan shale. Di Indonesia, tanah tanah lempung dapat ditemukan di beberapa daerah yang memiliki formasi geologi yang kaya akan endapan sedimen. Tanah tanah lempung umumnya memiliki karakteristik yang berbeda – beda tergantung pada komposisi mineral, tingkat kelembapan, dan kondisi geologi setempat. Pemanfaatan tanah tanah lempung di Indonesia dapat berkaitan dengan pembangunan infrastruktur, pertanian, serta pengembangan industri konstruksi dan material bangunan. Namun dalam penggunaannya perlu memperhatikan karakteristik dan sifat – sifat khusus dari tanah tanah lempung agar dapat mengoptimalkan manfaatnya dan mencegah potensi masalah yang dapat timbul.

Tanah lempung disebut juga tanah lempung batuan dan merupakan jenis tanah yang berada di antara tanah lempung dan batu. Ketika tanah lempung mengendap di dalam tanah, ia menjadi seperti batu yang sangat keras. Ketika tanah lempung terkena udara dan air, tanah tersebut mengalami pelapukan (pelapukan tanah), melunak, dan kehilangan kekuatan (Sabrina, Yudhyantoro, and Chairullah 2023). Tanah lempung umumnya berada di zona tidak jenuh air, karena efek kapilaritas lebih dominan di area tersebut, tergantung pada posisi muka air tanah. Selain itu, perilaku tanah lempung sering dianggap sebagai material transisi antara tanah dan batuan. Masalah yang sering terjadi pada tanah lempung adalah kecenderungannya mengalami degradasi dengan cepat saat terpapar udara, terutama ketika dalam kondisi basah atau terendam.

Metode stabilisasi tanah dilakukan dengan mencampur bahan-bahan untuk memperkuat fondasi tanah dasar. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas menahan beban dan daya dukung tanah selama masa penggunaan jalan, serta

melawan tegangan fisik dan kimia yang diakibatkan oleh kondisi cuaca dan lingkungan. Karakteristik tanah dasar meliputi kekuatan kekakuan, potensi pengembangan, permeabilitas air, serta perubahan volume. Dengan sifat-sifat ini, dibutuhkan beragam teknik untuk meningkatkan kualitas tanah (Ibrahim 2013). Metode untuk memperbaiki sifat-sifat tanah yang tidak stabil atau tidak stabil dikenal sebagai stabilisasi tanah. Untuk stabilisasi tanah, bahan-bahan tertentu ditambahkan ke susunan tanah asli. Dalam penelitian ini, polimer silikon digunakan untuk stabilisasi tanah lempung. Polimer silikon telah dikenal sebagai salah satu bahan tambah yang baik untuk stabilisasi tanah, dengan tujuan untuk mengubah sifat tanah, mengurangi kelunakan tanah, dan meningkatkan daya dukung tanah.

Sejarah teknik sipil menunjukkan bahwa kondisi tanah pondasi yang tidak diselidiki dan tidak terekam secara menyeluruh adalah penyebab utama kegagalan bangunan sipil (Brata and Siregar 2021). Banyak penelitian telah dilakukan tentang menggunakan bahan tambah untuk memperbaiki tanah. Dengan menggunakan bahan tambah polimer silikon, sifat tanah dapat diperbaiki secara signifikan. Namun, tidak banyak penelitian yang menyelidiki penggunaan polimer silikon sebagai stabilisasi tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan stabilitas tanah lempung di kawasan deltamas dengan menggunakan polimer silikon, yang ditambahkan sebesar 10%, 15%, dan 20% dari berat benda uji. Dengan mengetahui nilai stabilitas yang diperoleh dengan menggunakan polimer silikon, metode ini dapat digunakan untuk meningkatkan kondisi tanah di kawasan deltamas. Kekuatan geser, daya dukung, dan permeabilitas tanah akan meningkat dengan tanah yang stabil.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, tanah lempung sangat rentan terhadap perubahan iklim dan cuaca, sehingga stabilisasi tanah diperlukan. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi campuran polimer silikon terhadap kepadatan tanah lempung di Kawasan Deltamas, Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi?
2. Bagaimana pengaruh variasi campuran polimer silikon terhadap nilai CBR tanpa rendaman pada tanah lempung di Kawasan Deltamas, Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi?
3. Bagaimana perbandingan tanah asli dan variasi campuran polimer silikon terhadap kepadatan dan nilai CBR tanpa rendaman tanah lempung?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan dari penelitian tugas akhir ini untuk:

1. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana variasi persentase polimer silikon dalam campuran tanah lempung mempengaruhi tingkat kepadatannya.
2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana variasi persentase polimer silikon dalam campuran tanah lempung mempengaruhi nilai CBR tanpa rendaman.
3. Penelitian ini adalah untuk membandingkan kepadatan dan nilai CBR tanpa rendaman antara tanah lempung asli dan tanah lempung yang dicampur dengan berbagai persentase polimer silikon.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah yang akan di bahas pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini di lakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Maratama Solabo Lestari.
2. Dalam penelitian ini difokuskan pada studi stabilisasi tanah lempung yang berlokasi di Kawasan Deltamas Cikarang, Kabupaten Bekasi.
3. Tanpa meninjau penggunaan polimer silikon dalam proses stabilisasi tanah memiliki dampak lingkungan yang perlu di pertimbangkan.
4. Tanpa meninjau analisis biaya dan keberlanjutan dari studi stabilisasi tanah lempung dengan campuran polimer silikon

5. Tanpa meninjau parameter pengujian permeabilitas, retakan dan perubahan volume.
6. Penelitian membatasi campuran polimer silikon dengan tambahan bahan lainnya seperti agregat, bahan pengikat, atau bahan stabilisasi lainnya.
7. Pengujian yang dilakukan hanya uji pemadatan (kompaksi) dan CBR tanpa rendaman.

1.5 Manfaat Penelitian

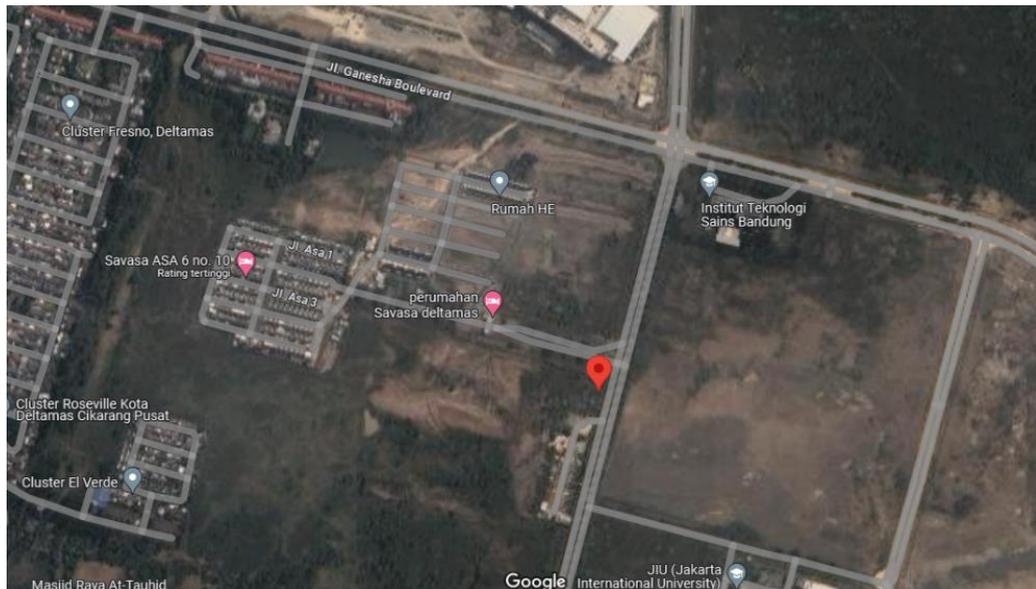
Penelitian ini dapat menunjukkan bagaimana campuran polimer silikon dapat meningkatkan karakteristik tanah lempung, seperti kekuatan geser, kepadatan, dan stabilitas. Ini sangat bermanfaat dalam rekayasa geoteknik karena memastikan tanah memiliki sifat yang diperlukan untuk pembangunan infrastruktur. Selain itu, penelitian ini dapat menunjukkan bagaimana campuran polimer silikon dapat meningkatkan nilai CBR tanah lempung, yang menunjukkan peningkatan daya dukung tanah dan stabilitas. Selain itu, meningkatkan pengetahuan kita tentang bagaimana menggunakan teknik perbaikan tanah lempung yang distabilisasi dengan campuran polimer silikon. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan saat memilih jenis perbaikan yang lebih baik untuk tanah yang memiliki ketahanan yang rendah.

1.6 Lokasi Penelitian

Kawasan Deltamas adalah sebuah Kota Mandiri seluas ± 3.200 Ha yang terletak di Cikarang Pusat, Kabupaten Bekasi. Lokasinya sangat strategis, berada di antara Jakarta dan Bandung, serta di sebelah timur Jakarta dengan akses langsung dari Tol Jakarta-Cikampek KM 37. Penelitian ini dilakukan di lokasi yang berada di koordinat GPS $6^{\circ}21'23.8''S$ dan $107^{\circ}11'49.4''E$.

Kawasan Deltamas dikembangkan sebagai kawasan industri terbesar di Indonesia, dengan luas 1,458 hektar dan memiliki lahan cadangan untuk dikembangkan di masa depan. Kawasan ini dinamakan Greenland International Industrial Center (GIIC) dan mengusung tema ramah lingkungan dengan berbagai keuntungan yang ditawarkan. Dalam beberapa tahun terakhir, kawasan Deltamas

juga dikembangkan sebagai kawasan komersial dan hunian, dengan berbagai properti yang dijual, seperti tanah komersial dan kavling industri.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Kawasan Deltamas

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika dari penulis laporan usulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini merupakan tahap awal yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai permasalahan, mencakup Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan teori-teori yang menjadi dasar untuk analisis dalam penelitian kasus ini. Teori-teori tersebut digunakan sebagai landasan untuk mendukung proses analisis dan pemecahan masalah dalam penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini membahas pendekatan dan jenis penelitian yang diterapkan, serta metode pengumpulan data yang mencakup data primer dan sekunder. Selain itu,

bab ini juga menguraikan metode pemecahan masalah melalui penyusunan langkah-langkah yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan teori yang ada.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas data-data yang diperoleh dari hasil pengujian, kemudian dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil perhitungan yang mendalam serta menarik kesimpulan berdasarkan penelitian tersebut.

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian. Selain itu, bab ini juga memuat saran-saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

