

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanah merupakan tempat perletakan struktur bangunan sipil yang berfungsi menahan beban di atasnya, sebuah bangunan perlu adanya pondasi yang merupakan bagian penting dalam suatu bangunan, karena pondasi berfungsi sebagai penahan seluruh beban yang berada di atasnya dan gaya-gaya dari luar, pondasi merupakan bagian dari struktur yang berfungsi meneruskan beban menuju lapisan tanah pendukung di bawahnya, tanah lempung atau tanah liat adalah jenis tanah yang bersifat kohesif dan plastis. lempung dihasilkan oleh alam yang berasal dari pelapukan kerak bumi yang sebagian besar tersusun oleh silika dan alumunium oktahedra, lempung membentuk gumpalan keras saat kering dan plastis saat basah.

Adanya bangunan yang dibangun di atas permukaan tanah inilah yang dapat menyebabkan lapisan tanah yang berada di bawah mengalami penurunan, ini terjadi karena pengaruh keluarnya air atau udara dari dalam pori tanah tersebut, semakin besar massa suatu bangunan tersebut maka tingkat penurunan tanah di wilayah tersebut juga semakin dalam, seperti pada tanah kohesif yang mengandung kadar air yang cukup tinggi.

Mengatasi kondisi tanah yang tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka ada beberapa teknik yang digunakan dalam rangka meningkatkan mutu tanah tertentu, diantaranya yaitu teknik *vertical drain*, *vertical drain* pada dasarnya bertujuan untuk meningkatkan kekuatan geser pada tanah dan mencegah penurunan yang besar serta kemungkinan kerusakan pada struktur bangunan. *Vertical drain* umumnya digunakan pada tanah dengan daya dukung yang rendah seperti pada tanah lempung, dalam penelitian ini diharapkan agar proses konsolidasi lebih cepat dengan cara mengeluarkan air dari dalam tanah melalui kolom pasir di atas kapur dan juga diharapkan juga mampu menguatkan tanah.

Perkuatan tanah dengan kolom pasir di atas kapur menarik untuk dilakukan penelitian karena di Indonesia banyak tanah yang kurang baik seperti di Jawa, kolom pasir di atas kapur diharapkan mampu mempercepat konsolidasi dan sebagai perkuatan tanah, dan dari hasil penelitian berikut kita bisa menyimpulkan apakah kolom pasir di atas kapur baik digunakan atau tidak.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, dapat disimpulkan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana penurunan dan beban maksimum yang mampu ditahan pondasi bujur sangkar tanpa perkuatan kolom pasir di atas kapur?
- 2) Bagaimana penurunan pondasi bujur sangkar pada tanah lempung setelah dilakukan perkuatan kolom pasir di atas kapur dengan lebar tertentu?
- 3) Bagaimana beban maksimum yang dapat ditahan pondasi bujur sangkar pada tanah lempung dengan menggunakan perbaikan kolom pasir di atas kapur dengan lebar tertentu?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini untuk:

- 1) Mengetahui penurunan dan beban maksimum yang mampu ditahan pondasi bujur sangkar tanpa perkuatan kolom pasir di atas kapur
- 2) Mengetahui penurunan pondasi bujur sangkar pada tanah lempung setelah dilakukan perkuatan kolom pasir di atas kapur
- 3) Mengetahui beban maksimum yang dapat ditahan pondasi bujur sangkar pada tanah lempung dengan menggunakan perbaikan kolom pasir di atas kapur

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk:

- 1) *Vertikal drain* menggunakan kolom pasir di atas kapur diharapkan menjadi ilmu pengetahuan bagi dunia teknik sipil
- 2) Semoga dapat di laksanakan di dunia nyata
- 3) Kolom pasir di atas kapur semoga bisa dijadikan sebagai perkuatan tanah

E. Batasan Masalah

Agar pembahasan ini tidak terlalu meluas, maka perlu adanya batasan-batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian di lakukan di Laboraturium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2) Sampel tanah yang digunakan adalah tanah lempung yang diambil dari Desa Troketon, Kecamatan Pedan Kabupaten Klaten, dengan kedalaman > 30 cm dari atas permukaan tanah dan kadar air tanah yang di uji 40 % (Adistia, 2017, ”perilaku pondasi telapak yang diperkuat kolom pasir-kapur terhadap pembebanan).
- 3) Data sifat fisis tanah dari Desa Troketon Kecamatan Pedan, Kabupaten Klaten diambil dari data sekunder dari penelitian Legowo, Bagas (2017).
- 4) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan dan beban maksimal yang dapat ditahan pondasi bujur sangkar pada tanah lempung menggunakan kolom pasir di atas pasir.
- 5) Pemadatan tanah menggunakan standar pemadatan kompaksi, dengan penumbukan masing – masing lapis sebanyak 6 lapis dengan 100 tumbukan tiap lapisnya.
- 6) Penelitian menggunakan drum dengan diameter 60 cm dan tinggi 40 cm.
- 7) Penelitian ini menggunakan kolom pasir di atas kapur dengan diameter 10 cm dan 15 cm yang diletakkan tepat ditengah drum.
- 8) Penelitian ini menggunakan *plat bearing* baja bujur sangkar dengan lebar 15x15 cm dan 10x10 cm

- 9) Penelitian ini menggunakan 3 *dial* indikator pembacaan, *dial* pertama diletakkan di tengah *plat bearing* baja bujur sangkar, *dial* kedua diletakkan disebelah *dial* 1 pada pertengahan drum dan *dial* ketiga di letakan di ujung drum lingkaran paling jauh dari pembebanan.
- 10) Kapur yang di gunakan adalah kapur padam disekitar area Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 11) Pasir yang digunakan adalah pasir disekitar area gunung merapi.
- 12) Pengujian yang dilakukan yaitu dengan melakukan pembebanan merata pada pondasi bujur sangkar menggunakan *plat bearing* baja bujur sangkar dengan lebar 10x10 cm dan 15x15 cm.
- 13) Pengujian yang dilakukan yaitu dengan *Loading Test*.
- 14) Kedalaman pondasi berada diatas permukaan tanah ($D_f = 0$) muka air tanah diabaikan.
- 15) Setelah mendapatkan hasil bisa dibandingkan dengan pondasi telapak lingkaran dan disimpulkan.

F. Keaslian Penelitian

Penelitian perkuatan kolom kapur terhadap tanah lempung dengan judul “ Perilaku pondasi bujur sangkar yang diperkuat kolom pasir di atas kapur terhadap pembebanan” sebelumnya belum pernah dilakukan terutama di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Penelitian sejenis pernah dilakukan Adistia (2017) dengan judul “perilaku pondasi telapak yang diperkuat kolom pasir-kapur terhadap pembebanan” merupakan penelitian perkuatan tanah menggunakan kolom pasir-kapur dengan pondasi telapak dan dengan diameter berbeda, Selimut digunakan untuk meningkatkan kapasitas dukung pada pondasi dangkal tanah berlapis, Penelitian ini terdiri dari sembilan pengujian laboratorium pondasi bentuk lingkaran yang terbuat dari baja dengan panjang diameter dan panjang selimut yang berbeda-beda, pada media tanah berlapis dengan mempertahankan kesamaan kadar air dan metode pemadatannya, dari

keseluruhan pengujian laboratorium, diketahui bahwa selimut sangat efektif untuk meningkatkan nilai kapasitas dukung, dengan adanya selimut, besarnya nilai kapasitas dukung bisa mencapai lebih besae dari nilai kapasitas dukung apabila tanpa selimut, selimut juga dapat mengurangi penurunan, secara umum penurunan semakin berkurang, saat ditinjau pada satu nilai beban yang sama, yaitu 1 kN, pondasi telapak dengan selimut paling panjang menunjukkan kondisi penurunan terbaik, dan juga bila dibandingkan dengan media pasir, media pasir mempunyai nila kapasitas dukung yang lebih baik dibandingkan dengan media tanah berlapis.

Penelitian juga dilakukan Amsri (2017) dengan judul “penurunan ponsasi telapak yang diperkuat kolom kapur” merupakan penelitian perkuatan tanah menggunakan kolom kapur dengan pondasi telapak dan dengan diameter berbeda, *Vertical drain* dengan kolom kapur yang digunakan pada pondasi telapak berguna sebagai solusi untuk meningkatkan daya dukung pada tanah. Penelitian ini terdiri dari enam pengujian laboratorium dengan beban vertikal menggunakan *loading test* tanpa kolom kapur dan dengan kolom kapur yang berbentuk lingkaran diameter 100 mm dan 150 mm serta diameter pondasi telapak sebesar 100 mm dan 150 mm, untuk tinggi kolom setinggi 35 cm pada tanah lempung homogen, dengan mempertahankan kadar air dan metode pemadatannya. Berdasarkan keseluruhan pengujian laboratorium, didapat hasil bahwa memperbesar diameter kolom kapur dan diameter pondasi telapak meningkatkan daya dukung pada tanah. Memperbesar diameter pondasi telapak, memiliki kenaikan nilai daya dukung lebih tinggi dari pada kenaikan diameter kolom kapur, nilai daya dukung pada tanah menggunakan perkuatan kolom kapur lebih besar dari pada daya dukung tanpa perkuatan kolom kapur, penurunan tertinggi terjadi pada pusat pembebanan, semakin dekat jarak pembebanan maka penurunannya semakin tinggi.

Penelitian dilakukan oleh Nurindah (2017) dengan judul “pengaruh perkuatan kolom pasir terhadap penurunan pondasi telapak” merupakan penelitian perkuatan tanah menggunakan kolom pasir dengan pondasi telapak

dan dengan diameter berbeda, Perkuatan kolom pasir yang digunakan pada pondasi telapak sebagai drainase vertikal merupakan solusi untuk meningkatkan daya dukung tanah. Penelitian ini dilakukan enam pengujian laboratorium yang terdiri dari dua pengujian tidak menggunakan kolom pasir dan empat pengujian menggunakan kolom pasir berbentuk lingkaran dengan diameter kolom pasir 100 mm dan 150 mm serta diameter pondasi telapak berbentuk lingkaran dengan diameter 100 mm dan 150 mm pada tanah lempung dengan mempertahankan kadar air dan metode pemadatannya, berdasarkan seluruh hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa nilai daya dukung dengan memperbesar diameter kolom pasir lebih besar daripada memperbesar diameter pondasi telapak.