

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Chimney adalah cerobong yang berfungsi membuang asap sisa pembakaran dari *boiler*. *Chimney* merupakan salah satu struktur silinder yang tinggi dan memiliki permasalahan yang berbeda dengan struktur tower lainnya karena bangunan *chimney* terpengaruh oleh panas dan korosi akibat asap panas dari boiler.

Tahun ini, Pertamina merencanakan pembangunan *chimney* di Bojonegoro. Bojonegoro merupakan sebuah kabupaten di Provinsi Jawa Timur, Indonesia. Kabupaten ini terletak pada posisi $6^{\circ}59'$ — $7^{\circ}37'$ Lintang Selatan dan $111^{\circ}25'$ — $112^{\circ}09'$ Bujur Timur. Bojonegoro merupakan bagian dari Blok Cepu.

Diasumsikan *chimney* di Desa Clangap dibangun di titik 5 sehingga data yang digunakan ialah data SPT penyondiran pada titik 5. Sesuai data SPT yang tersedia, karakteristik tanah pada titik penyondiran adalah tanah lempung pada kedalaman sampai 14 meter (Sumber: Hasil analisis data). Pada kedalaman tersebut, nilai N-SPT mencapai 15. Namun, pada kedalaman 15,5 meter, nilai N-SPT menurun menjadi 14.

Jenis tanah dengan karakteristik tersebut merupakan jenis tanah lempung ekspansif—tanah ekspansif adalah tanah atau batuan yang kandungan lempungnya memiliki potensi kembang-susut akibat perubahan kadar air

(<http://aryapersada.com/teknik-konstruksi-di-atas-tanah-ekspansif.html>). Se jauh ini, belum dilakukan kegiatan perbaikan tanah pada lokasi pembangunan tersebut. Di sisi lain, kondisi tanah lempung ekspansif dapat mempengaruhi daya dukung tanah dan penurunan pondasi.

Penurunan pondasi tidak hanya dipengaruhi oleh karakteristik tanah saja. Beban yang ditumpu oleh pondasi juga berpengaruh terhadap penurunan pondasi. Apalagi jika bangunan yang ditumpu oleh pondasi merupakan bangunan yang memiliki ketinggian cukup besar seperti halnya chimney di Desa Clangap—ketinggian chimney ini mencapai 147 meter. Bila demikian, selain penurunan, faktor guling pondasi juga akan berpengaruh terhadap keamanan bangunan tersebut. Sementara itu, faktor guling tersebut dipengaruhi oleh gaya lateral.

Dari penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa pondasi pada bangunan chimney di Desa Clangap merupakan elemen yang harus diperhatikan. Terlebih, seperti yang telah disebutkan sebelumnya, sejauh ini belum dilakukan perbaikan tanah pada titik sondir 1. Alternatif yang paling memungkinkan dari keadaan tersebut ialah pemilihan pondasi yang tepat. Maksud tepat di sini adalah pondasi yang memperhitungkan tahanan gesek sebagai daya dukung pondasi. Hal ini dilakukan mengingat tahanan konus pada tanah terletak lebih dalam dibanding tahanan gesekannya.

Jenis pondasi yang memperhitungkan daya dukung gesek adalah pondasi tiang. Pondasi tiang memiliki daya dukung yang terdiri atas daya dukung ujung dan daya dukung gesek. Secara umum, pondasi tiang dibedakan menjadi dua yaitu pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor. Perbedaan kedua pondasi tersebut

terletak pada cara pelaksanaannya. Pengerjaan tiang bor dimulai dengan pelubangan tanah sampai kedalaman yang diinginkan, kemudian dilanjutkan pada pemasangan tulangan besi dan pengecoran beton. Berbeda dengan tiang pancang yang pemancangannya dilakukan dengan *precast*.

Baik pondasi tiang pancang maupun pondasi tiang bor sama-sama memiliki kelemahan dan kelebihan. Untuk mendapatkan pondasi yang paling efisien, kedua pondasi perlu dibandingkan. Yang dimaksud efisien di sini adalah efisien dalam biaya, khususnya biaya yang berkaitan dengan bahan dan operasi peralatan. Penjelasan tersebut menjadi alasan pemilihan topik dalam proyek akhir ini. Dengan demikian, judul dalam penelitian ini adalah “Studi Perbandingan Perencanaan Antara Pondasi Tiang Pancang dan Pondasi Tiang Bor Pada *Chimney* di Desa Clangap, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro”.

Hasil dari perhitungan rancangan anggaran biaya pondasi akan menjadi dasar dalam perencanaan pondasi terpilih. Pondasi tersebut diharapkan dapat menjadi alternatif pada pembangunan chimney Pertamina di Desa Clangap, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro.

1.2 Identifikasi Masalah

Jenis tanah pada lokasi pembangunan chimney yang dipilih di Desa Clangap merupakan lempung ekspansif dengan nilai N-SPT 15 pada kedalaman 14 meter dan 19 pada kedalaman 20 meter. Diperlukan pondasi yang mampu memaksimalkan tahanan gesek maupun tahanan ujung pondasi. Di sisi lain, bangunan chimney di Desa Clangap merupakan bangunan yang memiliki ketinggian cukup besar yaitu 147

meter. Dengan ketinggian tersebut, bangunan chimney di Desa Clangap dapat dikatakan cukup langsing apabila dibandingkan dengan dimeternya yang mencapai 22 meter. Tipe bangunan seperti itu, sangat rentan terhadap beban lateral.

Dengan kondisi demikian, dipilihlah pondasi tiang yang memiliki daya dukung ujung dan daya dukung gesek. Pondasi tiang cocok apabila diterapkan pada tanah lunak, karena mampu mencapai kedalaman tanah keras.

Secara umum, ada dua jenis pondasi tiang yaitu pondasi tiang pancang dan tiang bor. Keduanya, memiliki kelebihan dan kekurangan. Oleh karena itu, kedua pondasi tersebut akan dibandingkan untuk mengetahui salah satu pondasi yang lebih cocok dipakai untuk menumpu bangunan chimney tersebut. Perbandingan dilakukan dalam hal efisiensi biaya.

1.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan daya dukung yang dimiliki oleh pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor yang direncanakan sebagai pondasi bangunan *chimney*?
2. Berapa penurunan yang terjadi pada pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor tersebut ?
3. Bagaimanakah efisiensi biaya pada pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor tersebut, dan pondasi apakah yang terpilih berdasarkan efisiensi biaya?

1.4 Batasan Masalah

Proyek akhir ini hanya membahas mengenai struktur bawah chimney, dengan batasan sebagai berikut:

1. Beban struktur atas yang ditumpu pondasi hanya berupa bangunan pokok chimney berupa beton dan tidak termasuk bangunan pelengkap;
2. Pengaruh temperatur akibat uap panas pada chimney tidak diperhitungkan karena sudah ditahan oleh *fire brick*;
3. Perencanaan pondasi hanya terbatas pada ukuran pondasi dan penulangan pondasi, serta anggaran biaya dengan memperhatikan penurunan yang mungkin terjadi;
4. Perhitungan biaya perencanaan pondasi hanya terbatas pada biaya bahan dan operasi peralatan

1.5 Tujuan

1. Untuk mengetahui daya dukung yang dimiliki oleh pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor yang direncanakan sebagai pondasi bangunan *chimney*;
2. Untuk mengetahui penurunan yang terjadi pada pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor tersebut;
3. Untuk mengetahui efisiensi biaya pada pondasi tiang pancang dan pondasi tiang bor, sehingga pada akhirnya akan didapatkan pondasi terpilih berdasarkan efisiensi biaya.

1.6 Manfaat

1. Manfaat Praktis

Memberikan alternatif perencanaan pondasi tiang pancang yang dapat dipakai sebagai acuan pembangunan chimney yang sesuai di daerah Clangap, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro.

2. Manfaat Teoritis

- Mengaplikasikan teori yang berkaitan dengan pondasi untuk merencanakan pondasi;
- Mengakumulasi ilmu yang berkaitan dengan tanah dan pondasi.





