

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Perbaikan tanah merupakan suatu usaha atau metode dalam memperbaiki kualitas dari suatu kondisi tanah menjadi lebih baik dari kondisi sebelumnya dengan meningkatkan nilai properti tanah seperti nilai kuat geser, kekakuan dan lain-lain dari tanah tersebut dengan memberikan material sisipan ke dalam lapisan tanah tersebut. Dengan dilakukannya suatu perbaikan tanah diharapkan tanah tersebut dapat menopang atau menahan beban-beban yang bekerja di atasnya, seperti bangunan gedung, jalan, jembatan, bendungan, timbunan dan lain-lain.

Seiring berkembangnya waktu dan teknologi untuk dapat meningkatkan kualitas tanah dengan perbaikan tanah, para ilmuwan dan insiyur menciptakan berbagai jenis metode perbaikan tanah yang dimana setiap metode memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing dilihat dari kegunaan dan kondisi tanah dimana metode perbaikan tersebut dilakukan. Dari sekian banyak metode perbaikan yang ada, salah satunya ialah metode *Rigid Inclusion*.

Rigid Inclusion ini merupakan teknik yang dikembangkan dengan menyuntikan material yang lebih baik kedalam lapisan tanah yang akan dipadatkan tanpa mengeluarkan material yang buruk dari dalam tanah (Panguriseng, 2018). Dari berbagai macam material yang disuntikan, mortar atau beton adalah salah satu material yang cukup baik dalam menerima gaya tekan karena mortar atau beton memiliki nilai kuat tekan yang cukup tinggi. Teknik ini biasa dikenal sebagai *Full Displacement Columns* (FDC), *Controlled Modulus Columns* (CMC) atau Kolom Grout Modular (KGM) yang berbentuk tiang-tiang yang berada di dalam tanah.

Dalam mendesain suatu *Rigid Inclusion* ini diperlukan berbagai macam perhitungan untuk diperoleh desain yang efektif dan efisien dalam menahan beban di atasnya. Perhitungan daya dukung menjadi perhitungan yang cukup vital, hal ini berpengaruh terhadap hasil desain yang ada, seperti jumlah tiang yang digunakan,

dimensi tiang (diameter, jarak, kedalaman) sehingga berpengaruh terhadap biaya yang keluar dengan menggunakan metode ini, dan penurunan yang terjadi saat beban-beban operasional telah bekerja dengan harapan konstruksi yang dibangun hanya mengalami penurunan yang kecil dan dapat dikategorikan aman.

Selain penurunan, perhitungan daya dukung juga memiliki peran penting dalam penentuan konfigurasi suatu perkuatan. Berbagai macam metode perhitungan daya dukung tiang semakin berkembang dan bermacam-macam sebagai upaya pendekatan hasil analisis dengan hasil lapangan. Terdapat beberapa metode pendekatan perhitungan daya dukung, diantaranya ialah metode *Mayerhof*, *Decourt-Quaresma*, dan *Schmertmann*.

Dalam pelaksanaan perhitungannya, seorang *engineer* perlu untuk memilih metode, pemodelan numeris serta memperhatikan segala hal untuk mendapatkan *output* yang dapat mendekati kondisi dilapangan. Dengan perkembangan teknologi, *engineer* dibantu dengan kemudahan *software* yang semakin banyak dan kompleks. Dibalik kemudahann yang ditawarkan seorang *engineer* dihadapkan pada pemilihan suatu metode atau model numeris yang perlu dipilih pada suatu *software* tersebut.

Pada *software* analisis geoteknik terdapat salah satu *software* yang sudah umum digunakan para *engineer*, yaitu *software* PLAXIS 2D yang dikeluarkann oleh Bentley. Pada *software* tersebut *engineer* diberikan dua pilihan pemodelan numeris yang dapat dipilih. Dimana pada *software* tersebut diberikan pilihan pemodelan secara numeris secara *Plane-strain* dan *axisymmetric*. *Engineer* diperlukan menentukan pemodelan mana yang akan dipilih pada awal pemodelan, dikarenakan setiap pemodelan numeris tersebut memiliki data *input*, geometri, dan *output* yang berbeda-beda.

Selain pemodelan numeris yang perlu ditentukan, *engineer* juga perlu menentukan material model tanah mana yang cocok untuk digunakan. Karena sifat tanah yang sangat beragam, banyak peneliti melakukan pendekatan-pendekatan untuk dapat memberikan bagaimana perilaku tanah yang sesuai pada kenyataan. *Software* PLAXIS 2D V22 memberikan cukup banyak material model tanah yang dapat dipilih oleh seorang *engineer*, beberapa diantaranya yang umum digunakan

ialah *Mohr-Coulomb* dan *Hardening Soil*. Setiap material model yang ada membutuhkan parameter tanah yang berbeda-beda, sehingga menghasilkan *output* yang beragam pula.

Metode perbaikan tanah dengan menggunakan *Rigid Inclusion* ini pun dapat dimaksimalkan kinerjanya menggunakan material lain, seperti dengan menggunakan lembaran *wiremesh* maupun geosintetik berupa geogrid dan/atau geotekstil. Dengan adanya tipe pemodelan numeris yang disediakan serta material model tanah yang cukup beragam untuk bisa memberikan pendekatan perilaku tanah, maka penulis mencoba melihat perbandingan dalam pemilihan metode daya dukung dari *Mayerhof*, *Decourt-Quaresma*, dan *Schmertmann* serta penurunan *Rigid Inclusion* dengan model numeris *plane-strain* dan *axisymmetric* dengan material model tanah berupa *Mohr-Coulomb* dan *Hardening Soil* yang dimana material model tersebut cukup umum digunakan, maka penulis membuat penelitian dengan judul “***Perbaikan Tanah Menggunakan Metode Rigid Inclusion dengan Material Model Tanah Mohr-Coulomb Dan Hardening Soil Pada Proyek Jalan Tol***”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yang ada, Masalah tersebut diantaranya adalah:

1. Perbedaan metode perhitungan daya dukung dengan metode *Mayerhof*, *Decourt-Quaresma*, dan *Schmertmann*.
2. Pengaruh perbaikan tanah pada suatu permasalahan geoteknik yang terjadi.
3. Penurunan yang dihasilkan pada pemodelan numeris *plane-strain* dan *axisymmetric* serta dengan menggunakan material model tanah *Mohr-Coulomb* dan *Hardening Soil*.
4. Perbandingan penurunan antara hasil analisis menggunakan *software* dengan penurunan pada lapangan.

1.3 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang ada, penulis mengidentifikasi beberapa masalah yang ada, Masalah tersebut diantaranya adalah:

1. Apa perbedaan metode perhitungan daya dukung dengan metode *Mayerhof*, *Decourt-Quaresma*, dan *Schmertmann*.
2. Bagaimana pengaruh suatu perbaikan tanah pada suatu permasalahan geoteknik yang terjadi?
3. Bagaimana penurunan yang dihasilkan pada pemodelan numeris *plane-strain* dan *axisymmetric* serta dengan menggunakan material model tanah *Mohr-Coulomb* dan *Hardening Soil*?
4. Bagaimana perbandingan penurunan antara hasil analisis menggunakan *software* dengan penurunan pada lapangan?

Dimana berdasarkan rumusan masalah yang ada, penulis memberikan sebuah batasan masalah diantaranya adalah:

1. Acuan peraturan yang digunakan adalah SNI 8460:2017 tentang Persyaratan Perancangan Geoteknik dan SNI 1726:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.
2. Metode perbaikan yang digunakan ialah menggunakan *Rigid Inclusion* berupa *Full Displacement Column*.
3. Metode perhitungan daya dukung yang digunakan adalah dengan menggunakan Metode *Mayerhof* 1956, Metode *Décourt-Quaresma* 1982 dan Metode *Schmertmann* 1967 berdasarkan pendekatan data penyelidikan tanah berupa uji SPT.
4. Pemodelan dilakukan dengan menggunakan *Finite Element Method (FEM)* yang dibantu oleh *software* Plaxis 2D
5. Pemodelan *Rigid Inclusion* pada *software* Plaxis 2D dimodelkan secara *plane strain* dan *axisymmetric*.
6. Pemodelan dilakukan pada STA 354+870 pada Jalan Tol Pemalang-Batang.
7. Pemodelan gempa yang diberikan menggunakan *pseudostatic*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuna penulis membuat penelitian ini diantaranya adalah:

1. Mengetahui perbedaan metode perhitungan daya dukung yang ada.
2. Mengetahui bagaimana suatu perbaikan tanah dapat berpengaruh pada suatu permasalahan geoteknik yang terjadi.
3. Untuk mengetahui perbandingan suatu material model tanah serta pemodelan numeris dengan hasil yang dikeluarkan.
4. Membandingkan penurunan hasil analisis *software* dan penurunan pada lapangan yang terjadi, lalu memberikan suatu rekomendasi jika terjadi sebuah perbedaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dibuatnya penelitian ini, ada beberapa manfaat yang ingin diberikan oleh penulis, diantaranya adalah:

1. Pembaca dapat mengenal lebih jauh tentang metode perbaikan tanah menggunakan *Rigid Inclusion*.
2. Pembaca dapat mengetahui bagaimana pendekatan setiap metode perhitungan daya dukung yang ada.
3. Dapat menjadi sumber acuan dalam menjawab mengenai material model tanah mana yang cocok untuk dibawa ke dalam analisis sehingga mendapatkan hasil penurunan yang mendekati kondisi lapangan.
4. Pembaca dapat mengetahui bagaimana perbedaan penggunaan serta *output* dari pemodelan *plane-strain* dan *axisymmetric*.

1.6 Struktur Organisasi Penelitian

Sistematika yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Berisikan tentang pembahasan mengenai uraian teori ataupun penjelasan lebih lanjut mengenai masalah yang akan dibawa/diteliti.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisikan tentang metode penelitian yang digunakan, lokasi, waktu, diagram alir dari penelitian yang dibuat.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang bagaimana proses, pembahasan dan hasil dari penelitian secara lebih lanjut.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI

Berisikan tentang kesimpulan dari penelitian tersebut dan saran yang dapat diberikan penulis kepada pembaca.

DAFTAR PUSTAKA