



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Uraian Umum

Untuk melakukan penelitian maka memerlukan suatu metode. Struktur metode memungkinkan penelitian yang dilakukan tidak mengalami banyak hambatan. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode studi kasus.

Pemilihan metode ini karena cakupannya yang terbatas dan dapat memberikan hasil yang lebih mendalam. Studi kasus dilakukan di Proyek Perumahan Mutiara Arteri di Jalan Gajah Raya. Metode studi kasus yang digunakan pada penelitian ini dirumuskan melalui diagram alir (*flow chart*) penelitian.

Bab 3 membahas metode yang digunakan dalam penelitian mengenai pemodelan numerik daya dukung tanah dangkal berbasis CPTu. Penelitian ini mengkaji kasus penurunan tanah pada Proyek Perumahan Mutiara Arteri di Jalan Gajah Raya, kota semarang.

3.2 Diagram Alir Penelitian

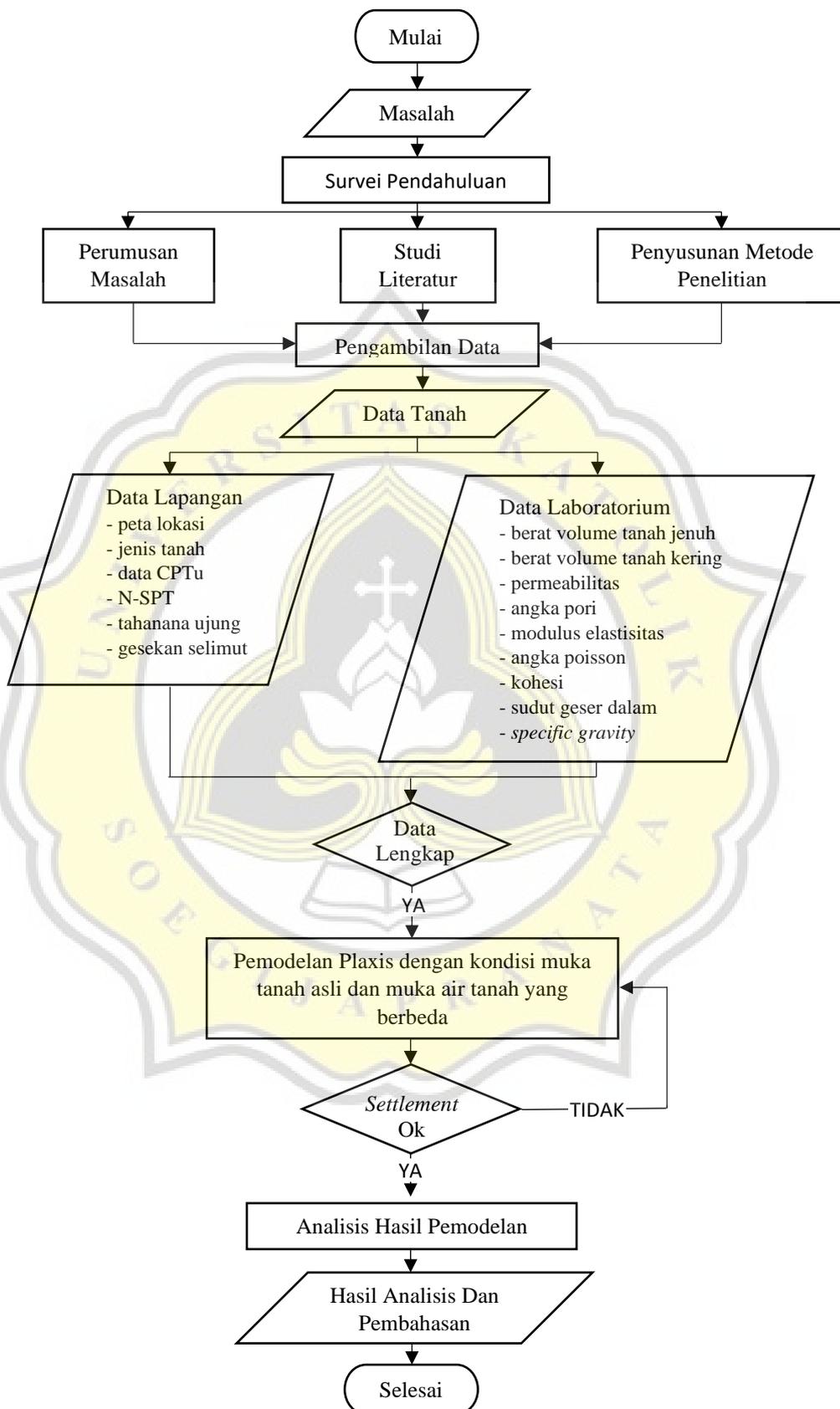
Diagram alir penelitian adalah diagram yang dapat mengilustrasikan kegiatan penelitian. Diagram alir tersebut menampilkan tahap - tahap penelitian seperti masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) penelitian. Proses dalam diagram alir (*flowchart*) adalah tahapan kegiatan yang dilakukan, seperti proses pengambilan data dan pengolahan data penelitian. Keluaran dalam diagram alir (*flowchart*) dapat berupa hasil pengolahan data, hasil data yang diteliti, dan hasil analisis. Jika hasil yang diperoleh memenuhi harapan, maka tujuan dari penelitian telah tercapai.

Metode studi kasus yang digunakan dalam penelitian konsolidasi primer dan daya dukung berada di Jalan Gajah Raya, Semarang dapat diilustrasikan ke dalam diagram alir. Diagram alir penelitian Proyek Perumahan Mutiara Arteri dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Tugas Akhir

Interpretasi Hasil CPTu Untuk Menghitung Penurunan Konsolidasi Primer dan Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Lunak (Studi Kasus Proyek Perumahan Mutiara Arteri di JL. Gajah Raya, Kota Semarang)



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



Pada Gambar 3.1 mengenai urutan kegiatan penelitian, maka penelitian yang dilakukan dapat dibagi menjadi 9 tahap yaitu:

1. Survei pendahuluan

Survei pendahuluan bertujuan untuk memperdalam masalah yang hendak diteliti. Penyelidikan survei ini dilaksanakan dengan cara mengamati secara langsung masalah yang akan diteliti di lapangan. Dalam studi ini, kegiatan survei awal dilakukan konsolidasi di Proyek Perumahan Mutiara Arteri Jalan Gajah kerajaan. Hasil penyelidikan pendahuluan adalah kondisi awal tanah lunak, penyebab konsolidasi dan proses terjadinya konsolidasi.

2. Perumusan masalah

Kegiatan ini memunculkan masalah yang dibahas, sehingga masalah yang akan diteliti dalam penelitian dan batasan masalah lebih terarah, dan orang lain dapat memahami tujuan dan manfaat dari melakukan penelitian. Dalam kegiatan ini juga dirumuskan rencana pemecahan masalah dan hipotesis penelitian.

3. Studi literatur

Studi literatur adalah tahapan penelitian dalam mempelajari literatur berbagai sumber yang dapat digunakan untuk menangani masalah yang ada. Studi literatur dalam penelitian ini disusun pada studi literatur yang membahas CPTu, lahan lunak, dan penurunan tanah. Analisis numerik pada saat tanah mengalami penurunan menggunakan PLAXIS dan beberapa hasil dari penelitian sebelumnya terkait dengan penurunan tanah lunak berdasarkan CPTu yang dibahas juga dalam studi literatur ini.

4. Penyusunan metode penelitian

Tujuan dari kegiatan ini adalah agar penelitian yang dilakukan lebih sistematis sehingga diperoleh proses dan data yang diperlukan untuk hasil penelitian yang benar. Dalam penelitian ini, metode penelitian ini meliputi diagram alir penelitian dan penjelasannya.

5. Pengambilan data

Data tanah berupa parameter tanah dan digunakan untuk menganalisis jenis tanah dan karakteristik tanah pada tanah lunak. Nilai tersebut didapat dari uji



lapangan dan laboratorium. Uji tanah yang biasa dilakukan adalah uji SPT, uji CPTu dan uji sondir mekanik. Sedangkan pengujian yang dilakukan di laboratorium mekanika tanah meliputi uji sifat tanah, uji triaksial, uji batas Atterberg dan uji konsolidasi. Berdasarkan pengujian yang berbeda ini, parameter tanah yang berbeda akan dihasilkan. Terakhir, pengumpulan korelasi parameter. Data formasi ini kemudian digunakan untuk pemodelan di PLAXIS. Pemodelan dengan PLAXIS selalu membutuhkan data tanah. Data parameter tanah diperoleh berupa jenis tanah, nilai uji sondir dan nilai N-SPT melalui korelasi antara parameter tanah dan hasil survei tanah. Hasil relevan diperoleh nilai kerapatan tanah, nilai permeabilitas tanah, nilai rasio rongga tanah dan nilai modulus elastisitas tanah dari masing-masing lapisan tanah. Melalui korelasi dengan jenis tanah, nilai uji sondir dan nilai N-SPT, juga diperoleh bilangan Poisson tanah, nilai kohesi dan sudut geser setiap lapisan tanah yang ada.

6. Pemodelan menggunakan PLAXIS dengan muka air yang berbeda
 Analisis dan Pemodelan penurunan tanah dilaksanakan dengan menggunakan program PLAXIS. Pemodelan dibuat dengan 2 kondisi yaitu pemodelan dengan kondisi muka air tanah asli dan pemodelan dengan muka air naik 0,5 meter. Pemodelan dengan muka air asli guna untuk mengetahui kondisi asli di lapangan, sedangkan pemodelan dengan muka air naik 0,5 meter mengetahui kondisi saat air naik.
7. penurunan tanah yang terjadi.
 Pemodelan tanah pada PLAXIS diperlukan *input* parameter yang sesuai agar dapat memberikan keluaran yang benar. Data – data yang digunakan dalam PLAXIS adalah data parameter tanah seperti angka poisson, modulus elastisitas, angka pori, angka permeabilitas tanah, berat isi tanah dan lain lain. Data data tersebut diinput untuk mengatur dari bidang gambar, parameter struktur. Pengimputan parameter tanah diinput berbeda – beda sesuai dengan model yang digunakan. Berikut merupakan model yang akan digunakan pada PLAXIS:
 - a. *Soft soil model*
 Model ini sering digunakan untuk memodelkan tanah lunak seperti tanah lempung maupun tanah gambut dengan kondisi tanah terkonsolidasi. Model



ini sering sekali digunakan dan menjadi opsi terbaik untuk memodelkan tanah lunak dalam kondisi terkonsolidasi primer. Parameter yang digunakan untuk memodelkan ini adalah berat isi tak jenuh (γ_{unsat}), berat jenuh air (γ_{sat}), angka pori (e), permeabilitas tanah (k), kohesi (c), sudut geser tanah (ϕ), dan sudut dilatasi (ψ).

b. *Mohr-colomb model*

Model Mohr-Colomb merupakan model yang umum digunakan dengan tidak ada perlakuan khusus. Model ini menganalisis menggunakan pendekatan ordo pertama terhadap perilaku dari batuan maupun tanah. Perhitungan ini memiliki merupakan perhitungan yang instan untuk mengetahui perilaku tanah secara cepat. Parameter yang digunakan adalah berat isi tak jenuh air (γ_{unsat}), berat isi jenuh air (γ_{sat}), permeabilitas tanah (k), kohesi (c), sudut geser tanah (ϕ), dan sudut dilatasi (ψ).

c. *Soft soil creep model*

Model ini juga sering digunakan untuk menganalisis karakteristik dan perilaku tanah lunak yang dipengaruhi oleh waktu seperti konsolidasi normal untuk tanah lunak lempung maupun gambut. Parameter yang digunakan untuk memodelkan ini adalah berat isi tak jenuh (γ_{unsat}), berat jenuh air (γ_{sat}), angka pori (e), permeabilitas tanah (k), kohesi (c), sudut geser tanah (ϕ), dan sudut dilatasi (ψ), indeks kompresi (λ^*).

Tahap keluaran dari kalkulasi PLAXIS pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Tables of output data*, merupakan tabel hasil penghitungan tes gaya, momen, dan informasi mengenai pembebanan.
- b. *Graph of displacement*, merupakan grafik perhitungan perpindahan, momen, dan informasi mengenai pembebanan.

8. Hasil Analisis dan pembahasan

Analisis hasil pemodelan menggunakan analisis konsolidasi. Analisis konsolidasi merupakan analisis yang digunakan untuk mengetahui berapa besar



Tugas Akhir

Interpretasi Hasil CPTu Untuk Menghitung Penurunan Konsolidasi Primer dan Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Lunak (Studi Kasus Proyek Perumahan Mutiara Arteri di JL. Gajah Raya, Kota Semarang)

konsolidasi yang terjadi pada lapisan tanah tersebut. Analisis ini juga dipakai untuk menganalisis disipasi air pori berlebih dengan kondisi tanah lempung jenuh air.

