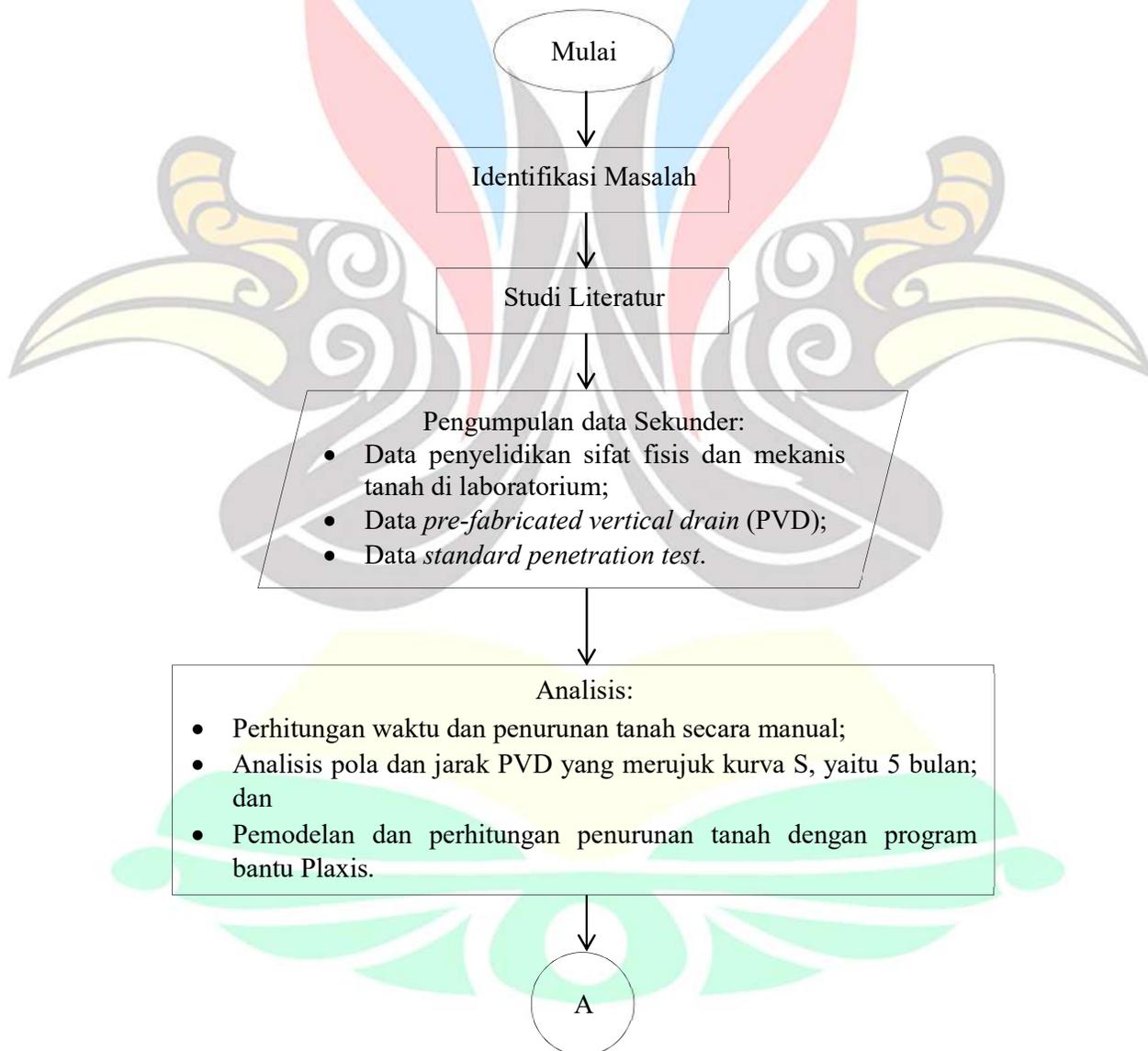
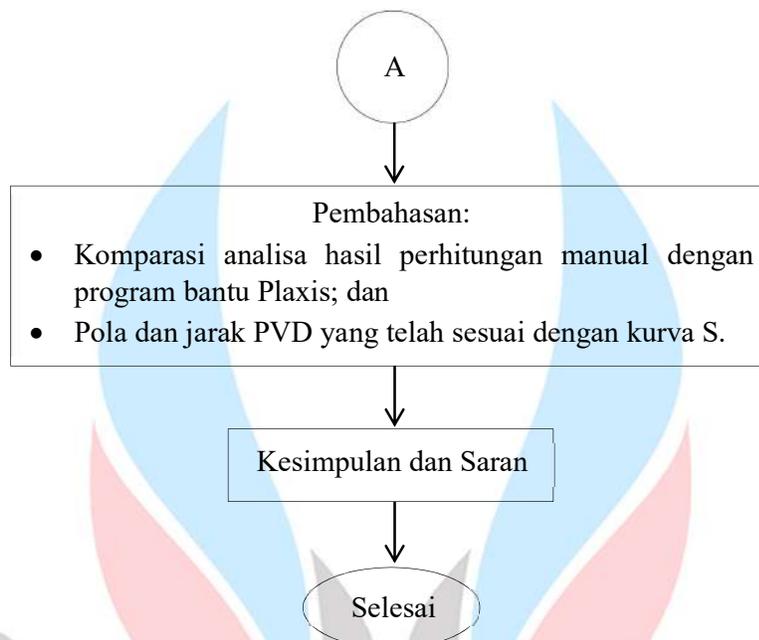


METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Dalam mengerjakan tugas akhir ini diperlukan sebuah langkah-langkah secara terstruktur untuk memudahkan dalam proses pengerjaan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar (3.1) berikut:





Gambar 3.1 Diagram Alir Penyusunan Tugas Akhir
(Sumber: Penulis, 2020)

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada tanah di lokasi studi yaitu Proyek Perpanjangan Runway Bandara Supadio. Permasalahan yang terjadi pada tanah ini yaitu sifat tanah yang lunak dan tidak mampu untuk menahan beban di atasnya sehingga butuh perbaikan pada tanah tersebut. Sifat dari tanah lunak adalah memiliki gaya geser yang kecil, kemampatan besar, koefisien permeabilitas yang kecil, dan mempunyai daya dukung rendah, sehingga proses konsolidasi membutuhkan waktu yang sangat lama. Salah satu metode yang sering digunakan untuk mempercepat proses konsolidasi tanah yaitu dengan menggunakan bantuan *pre-fabricated vertical drain*. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan analisis perhitungan perkuatan tanah menggunakan *pre-fabricated vertical drain* dengan cara manual dan program bantu Plaxis.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan wawasan dan informasi yang sesuai dengan permasalahan yang ada, sehingga dapat membantu dalam pengolahan data dan solusi terkait permasalahan yang dibahas. Pengumpulan ini

didapatkan dari berbagai jenis literatur dalam bentuk buku maupun tulisan ilmiah yang berhubungan dengan Tugas Akhir ini.

3. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan dalam Tugas Akhir ini bersifat sekunder yang didapatkan dari pihak kontraktor (PT. NINDYA KARYA (PERSERO)). Data yang didapatkan berupa data umum proyek, data laboratorium tanah, dan data *pre-fabricated vertical drain*.

4. Analisis

Analisis pada penelitian ini akan dilakukan dengan cara manual dan dengan program bantu Plaxis. Pada analisa penurunan secara manual, akan didapatkan nilai penurunan tiap titik tinjauan pekerjaan bor dalam (*deep boring*), yaitu pada titik BM-1, titik BM-2, dan titik BM-3. Setelah didapatkan hasil penurunannya, maka titik dengan nilai penurunan yang paling besar akan menjadi tinjauan pada analisa selanjutnya.

a. Perhitungan Secara Manual

Tahapan perhitungan manual terdiri dari dua metode, yaitu metode Terzaghi (1987) untuk perhitungan penurunan tanpa PVD dan metode Hansbo (1979) untuk perhitungan penurunan dengan PVD. Selanjutnya akan disimulasikan dengan program bantu Plaxis.

Tahapan perhitungan penurunan tanpa PVD dengan metode Terzaghi (1987) adalah sebagai berikut:

- Perhitungan *overburden pressure* menggunakan Persamaan (2.11) dan Persamaan (2.12).
- Perhitungan tegangan muka tanah (Δp) Persamaan (2.14) dengan beban tambahan yang beban dari tanah timbunan.
- Perhitungan tegangan prakonsolidasi (p_c') menggunakan Persamaan (2.13).
- Perhitungan penurunan konsolidasi primer menggunakan Persamaan (2.7), Persamaan (2.8), atau Persamaan (2.9)
- Perhitungan waktu penurunan tanah menggunakan Persamaan (2.19).

Tahapan perhitungan penurunan oleh PVD dengan metode Hansbo (1979) adalah sebagai berikut:

- Menentukan faktor waktu vertikal (T_v) menggunakan Persamaan (2.15) dan Persamaan (2.16).
 - Menentukan faktor waktu horizontal (T_h) menggunakan Persamaan (2.17).
 - Menentukan nilai koefisien konsolidasi horizontal (C_h) dengan menggunakan Persamaan (2.18) dan Tabel 2.9.
 - Menentukan nilai derajat konsolidasi arah vertikal menggunakan Persamaan (2.20).
 - Menentukan derajat konsolidasi horizontal (U_h) menggunakan Persamaan (2.22), Persamaan (2.23), Persamaan (2.24), Persamaan (2.25), Persamaan (2.26), dan Persamaan (2.27).
 - Menentukan nilai derajat konsolidasi total menggunakan Persamaan (2.28).
 - Menghitung besar penurunan tanah (S_c) pada waktu ke-n.
- b. Perhitungan Penurunan dengan Program Bantu Plaxis.

Tahapan perhitungan dengan metode elemen hingga menggunakan aplikasi *Plaxis* adalah sebagai berikut:

➤ Pengaturan Jenis Analisa.

Terdapat dua jenis analisa pada program *Plaxis*, yaitu:

- Analisa *axisymmetry*, yaitu analisa dengan tinjauan dimana vertikalnya merupakan sumbu z dan horizontalnya merupakan sumbu radial;
- Analisa *plane strain*, yaitu analisa dimana regangan pada arah tegak lurus bidang gambar diabaikan.

➤ Pengaturan Jenis Elemen Hingga yang Dipergunakan.

Pada program *Plaxis* terdapat dua jenis elemen hingga yang dapat digunakan, yaitu:

- Elemen hingga segitiga dimana tiap elemennya terdapat enam titik nodal.
- Elemen hingga segitiga dimana tiap elemennya terdapat lima belas titik nodal.

- Merangkai bentuk dimensi dari tanah kemudian diberi beban.
- Menentukan nilai parameter tanah dengan menekan tombol *Material Sets* antara lain γ_{dry} , γ_{wet} , kohesi, *poisson ratio*, regangan lateral, atau regangan aksial, dan lain sebagainya.
- Prosedur selanjutnya dapat dipahami lebih lanjut dan lebih jelas lagi pada literatur yang diperoleh dari program *Plaxis*.

5. Pembahasan

Tahapan pembahasan merupakan tahap yang menjelaskan hasil dari analisis yaitu dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan pemodelan dari program bantu *Plaxis*. Selain itu, tahap ini juga membahas hasil dari analisis pola dan jarak PVD yang efektif dan efisien dalam mempercepat proses konsolidasi. Penentuan nilai pola dan jarak PVD dalam penelitian ini merujuk pada kurva S proyek Perpanjangan Runway Bandara Supadio Pontianak mengenai perbaikan tanah dengan variasi jarak 1,5 meter, 1 meter, 0,9 meter, dan 0,8 meter. Pola dan jarak yang digunakan pada penelitian ini yaitu pola segitiga dan segiempat.

6. Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini merupakan hasil, langkah, dan pernyataan yang mengandung makna penyelesaian atau solusi yang sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan.