

BAB III

METODE PENULISAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data menggunakan cara mengumpulkan data struktur dan data lapangan adalah dengan mendatangi dan meminta data kepada pimpinan proyek secara langsung serta melakukan observasi dan wawancara untuk mengetahui kondisi di lapangan.

3.1.1 Sumber dan Jenis Data yang Dibutuhkan

1. Data utama atau primer, data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber asli atau pimpinan proyek yang kemudian menjadi sumber data utama dalam perencanaan. Data primer yang digunakan berupa data penyelidikan tanah (Boring Log, CPT), data wilayah gempa, data teknis bangunan berupa fungsi dan beban yang dipikul bangunan.
2. Data pendukung atau sekunder, merupakan sumber data yang didapat penulis secara tidak langsung tetapi melalui media perantara. Data sekunder yang digunakan dalam perencanaan berupa peraturan pembebanan dan koordinat pembangunan.

3.1.2 Data Umum Proyek

Pada perencanaan tugas akhir ini data proyek atau struktur meliputi data umum proyek, data teknis struktur dan gambar perencanaan struktur.

1. Data umum proyek

Proyek pembangunan Pengadilan Agama Penajam Paser Utara Kalimantan Timur memiliki data proyek sebagai berikut:

- | | |
|-------------------------|--|
| a. Nama Proyek | : Pembangunan Pengadilan Agama Penajam Paser Utara |
| b. Lokasi Proyek | : Penajam Paser Utara Kalimantan Timur |
| c. Pemilik Proyek | : Mahkamah Agung |
| d. Kontraktor Pelaksana | : PT. BUMI INDONESIA |
| e. Konsultan Perencana | : PT. BRM PILE |

f. Fungsi Bangunan : Kantor

2. Data Teknis Struktur

Data ini merupakan data teknis struktur yang sesuai dengan perencanaan pada proyek, antara lain:

a. Jumlah Lantai : 5 lantai

b. Tinggi Puncak Gedung : + 20 m

c. Mutu Beton : $f_c' 24 \text{ Mpa}$

d. Mutu baja ulir (f_y) : 400 MPa

e. Mutu baja polos (f_y) : 240 Mpa

f. Beton Bertulang : 2400 kg/m^3

g. Beton Polos : 2200 kg/m^3

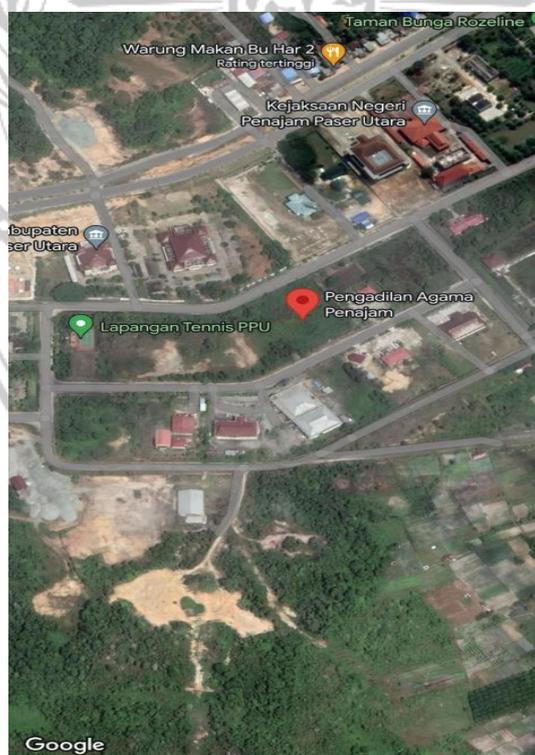
h. Baja : 7850 kg/m^3

i. Sistem Penahan Gempa : Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus

j. Klasifikasi Tanah : Tanah Lunak (SE)

3. Gambar Perencanaan Struktur

Data gambar perencanaan pembangunan gedung dapat dilihat pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Data gambar perencanaan struktur

3.1.3 Pengambilan Data

Pengambilan data yang diperlukan dalam pembuatan skripsi ini didapatkan dari pihak kontraktor Pembangunan Gedung Kantor Pengadilan Agama Penajam Paser Utara Kalimantan Timur

Beberapa data yang diperlukan :

Dalam penyelidikan tanah adalah sebagai berikut:

1. Letak pengujian tanah

Beberapa titik pengujian tanah ditentukan oleh pihak pengujian tanah dan didokumentasikan pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.2 Letak titik uji pengujian tanah

2. Penyelidikan lapangan

Penyelidikan tanah biasanya dibagi menjadi beberapa tahap, termasuk pengeboran atau menggali lubang uji, sampel tanah, dan uji sampel. Sampel padatanah yang diambil dari tanah asli dan bebas dari humus dan akar atau tanaman.

a) Deep boring

Sistem tabung inti digunakan untuk pengeboran, dan tabung inti adalah laras kerucut tunggal dengan panjang 1,5 mm dan diameter 73 mm. Pompa Sancin 120 digunakan, dan mata bor karbida Jaguar digunakan untuk mengangkat serbuk bor (wash bore) selama pengeboran. Dokumentasinya dapat dilihat pada Gambar 3.3 Area titik uji pemeriksaan tanah yang Melelahkan Mendalam



Gambar 3.3 Letak titik uji penyelidikan tanah

b) Sondir

Dengan menggunakan alat sondir ringan seberat 2,5 ton dengan daya rekat cone jacket tipe Begeman, pengujian sondir dilakukan langsung di titik pengujian sehingga diperoleh nilai QC dan ketahanan rekat. Akibat sondir dirangkai dalam bagan sondir yang menunjukkan hubungan antara kedalaman sondir di bawah permukaan tanah dengan nilai (qc) dan berapa besar hambatan yang bertahan (TF). Dokumentasinya dapat dilihat pada Gambar 3.4 Titik uji pengujian tanah Sondir

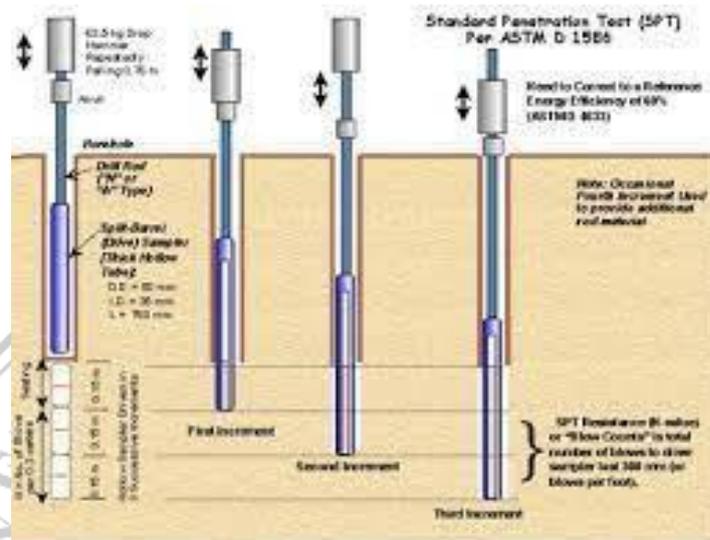


Gambar 3. 4 Titik uji pengujian tanah sondir

c) *Standar Penetration Test (SPT)*

Setelah mengumpulkan sampel yang tidak terganggu dengan interval 2 meter, uji penetrasi standar dapat dilakukan di lubang bor. Dengan menggunakan sampler split barrel standar terbuka, uji penetrasi standar ini dilakukan pada tanah dalam kondisi aslinya. Palu yang digunakan memiliki bobot 63,5 kg dengan tingkat jatuh 750 mm. Pemeriksaan kotoran ini

dilakukan dengan menggunakan alat drop hammer yang terprogram sehingga palu dapat jatuh tanpa digiling. Tabung sampel dipukul hingga mencapai kedalaman 45 cm di dalam tanah. Jumlah pukulan pertama sepanjang kedalaman 15 cm tidak dihitung. Penggambarannya akan terlihat pada Gambar 3.5 Teknik kerja untuk tes masuk standar



Gambar 3. 5 Prosedur kerja dari uji penetrasi standar

d) Pengukuran Muka Air Tanah

Setelah 24 jam berlalu sejak pengeboran dimulai, dilakukan pengukuran pada lubang bor. Pada bagian bore, Anda dapat melihat hasil pengukuran tinggi muka air tanah. Pengujian laboratorium

3. Pengujian laboratorium dilakukan berdasarkan ASTM, contoh tanah asli yang diperoleh dari hasil pengeboran diteliti terlebih dahulu di laboratorium untuk mendapatkan hasil parameter dari index dan *engineering properties*.

Test-test laboratorium yang dilakukan terdiri dari :

a) Berat isi

Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan nilai berat persatuan volume dari tanah.

b) Kadar air

Estimasi kadar air diselesaikan untuk memperoleh nilai kelembaban tanah untuk pengujian tanah tidak terganggu. Nilai alamiah tanah

sehubungan dengan batas konsistensinya harus ditentukan.

c) Massa dalam gram Pengujian dilakukan untuk mendapatkan nilai gravitasi eksplisit tanah.

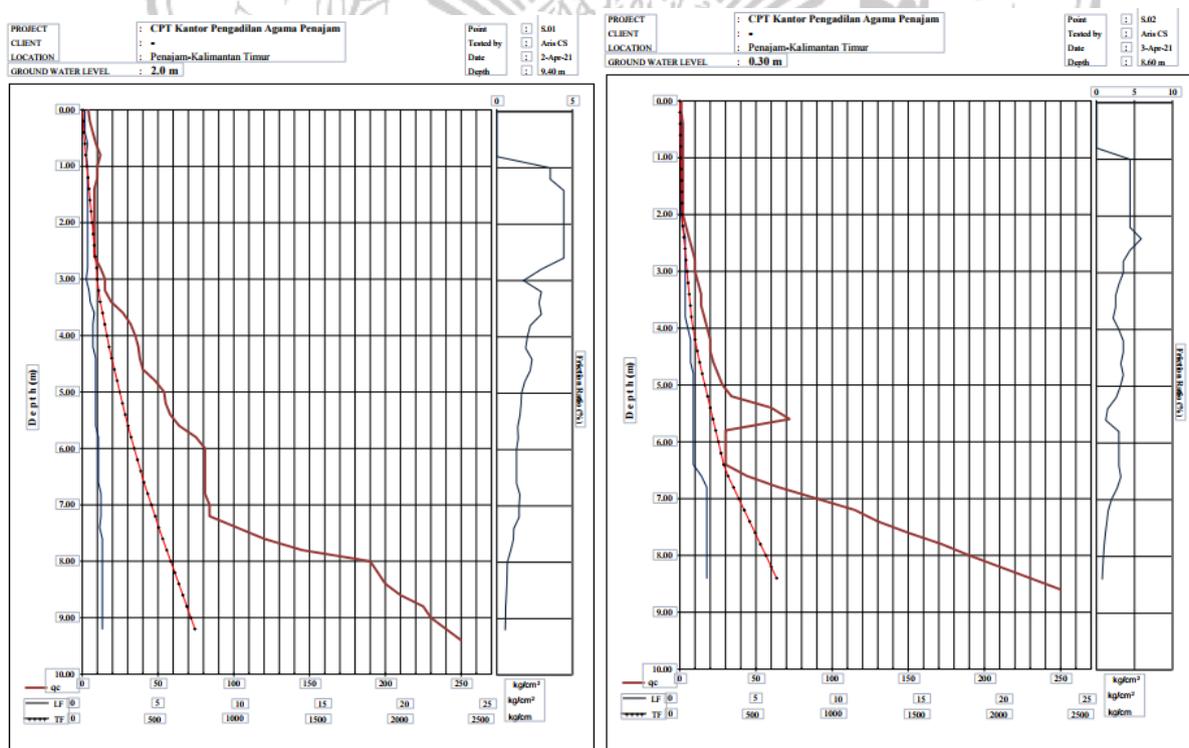
d) Batas konsistensi Atterberg Pengujian diselesaikan untuk memperoleh sejauh mungkin batasan plastis tanah yang digunakan dalam karakterisasi tanah.

e) Analisis hidrometer dan saringan Nilai ukuran dan distribusi butiran tanah diperoleh dari pengukuran.

f) Pendugaan kuat geser tanah dilakukan dengan menguji kekuatan tanah di fasilitas penelitian dengan memilih sesuai jenis kondisi tanah, antara lain geser baling, UCT, geser langsung dan UU triksial.

g) Estimasi Kombinasi diselesaikan untuk mengetahui perilaku tekanan tanah akibat penumpukan, dan waktu yang diharapkan untuk tekanan tanah.

Hasil diagram dari pengujian tanah dapat dilihat pada **Gambar 3.6**:



Gambar 3.6 data hasil sondir terhadap kedalaman (m)

Dari data hasil sondir terlihat bahwa tanah keras ($qc = 250\text{kg/cm}^2$) rata-rata terletak pada kedalaman 8,6 m, nilai tahanan konus (qc) berhubungan

terhadap konsistensi tanah mengacu pada **ASTM.D.3441**, yaitu :

1. tanah yang sangat lunak nilai $q_c < 5 \text{ kg/cm}^2$,
2. lunak 5-10 kg/cm^2 ,
3. teguh 10-20 kg/cm^2 ,
4. kenyal 20-40 kg/cm^2 ,
5. sangat kenyal 40-80 kg/cm^2 ,
6. keras 80-150 kg/cm^2 , dan
7. sangat keras $> 150 \text{ kg/cm}^2$

3.2 Tahapan Perencanaan

3.2.1 Dasar Perhitungan pada Struktur

Studi kasus yang berupa data penyelidikan dan pengujian tanah yang berhubungan dengan proses pengerjaan proyek akan dijadikan sebagai acuan dasar perencanaan sekaligus dalam menganalisis perencanaan struktur pondasi.

3.2.2 Analisis Pembebanan pada Struktur Atas Gedung

Pembebanan pada struktur harus dianalisis karena akan dijadikan sebagai acuan pada perhitungan pembebanan dengan mengacu pada data utama yang diperoleh dimana ketentuan untuk pedoman perhitungan kombinasi pembebanan menggunakan PPIUG 1983 yang sesuai dengan SNI 03-2847-2019. Adapun metode *statik ekuivalen* dan *respon spektra* akan digunakan untuk menganalisa beban yang terjadi akibat gaya gempa sesuai kondisi di Kabupaten Penajam Paser Utara.

3.2.3 Hasil Analisis Struktur Atas

Terlebih dahulu dilakukan pemodelan struktur gedung pada software, kemudian hasil hitungan pembebanan diinput ke dalam pemodelan struktur untuk menghitung dan menganalisis gaya yang bekerja pada struktur portal dengan menggunakan bantuan aplikasi untuk analisa struktur yaitu aplikasi staadpro. Gaya aksial dan reaksi yang terjadi dari struktur diperoleh dari hasil analisa struktur dengan bantuan aplikasi StaadPro.

3.2.4 Hasil Analisis dan Pembahasan

Data hasil penyelidikan tanah menggambarkan keadaan tanah dan analisa struktur menunjukkan gaya yang bekerja serta perhitungan besar beban yang bekerja pada struktur gedung kemudian akan dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan kekuatan dan kebutuhan jumlah pondasi yang dibutuhkan. Metode Meyerhof yang akan dijadikan sebagai acuan dalam merencanakan pondasi, dimanahasil perhitungan dengan metode tersebut akan dijadikan pedoman untuk menentukan dan memilih alternatif pondasi yang tepat untuk digunakan.

3.2.5 Analisis Pemilihan Alternatif Pondasi

Hal yang dijadikan sebagai dasar dalam menentukan alternatif pondasi yang akan digunakan oleh peneliti adalah dari segi daya dukung, kekuatan, keamanan, penurunan dan kebutuhan pondasi pada setiap titik tinjau untuk tipe pondasi dalam yang direncanakan. Penentuan dan pemilihan pondasi dalam yang tepat untuk dijadikan sebagai struktur bawah.

3.3 Variabel Perencanaan

1. Menghitung dan menganalisa beban
2. Menghitung daya dukung ijin tiang tunggal
3. Menghitung daya dukung ijin tiang kelompok
4. Menghitung konsolidasi tiang kelompok
5. Menghitung dan merencanakan dimensi pondasi

3.3.1 Perhitungan dan Analisa Pembebanan Struktur

Kajian perencanaan pondasi tiang pancang tipe spun tiang untuk pembangunan Pengadilan Agama Penajam Paser Utara Kalimantan Timur mengacu pada (SNI 1727:2013) tentang beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lainnya, serta (SNI 1726:2019) tentang tata letak. bagaimana merencanakan ketahanan gempa pada struktur bangunan dan non bangunan. Perhitungan dan Analisa Beban Pada Kajian Perencanaan Pondasi Tiang Tiang Tipe Spun Pile Untuk Pembangunan Pengadilan Agama Penajam Paser Utara Adapun penyelidikan dan perhitungannya adalah sebagai

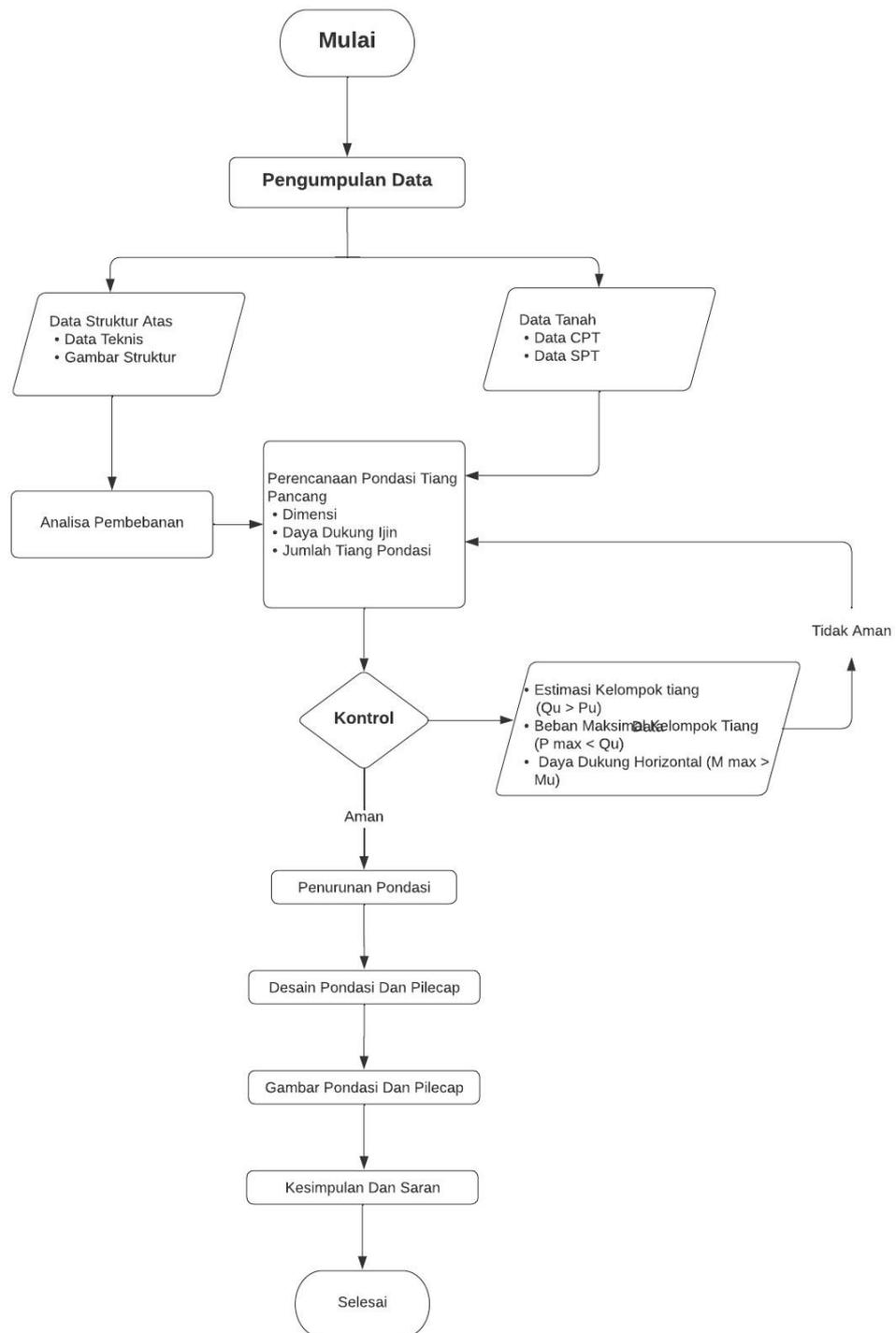
berikut :Analisa bangunan adalah Pembangunan Pengadilan Agama Penajam Paser Utara Kalimantan Timur dengan total 5 lantai.

1. Perhitungan analisa pembebanan struktur atas bangunan menggunakan aplikasi Stadproo V8i.
2. Metode analisa beban gempa menggunakan metode statik ekuivalen dan respon spektra sesuai lokasi Penajam Paser Utara Kalimantan Timur.
3. Perencanaan pondasi tiang pancang tipe *Spun Pile* berdasarkan bebanyang diterima dari struktur atas proyek dan keadaan tanah di lokasi proyek.



3.4 Diagram Alir

Berikut adalah diagram alir pada **Gambar 3.7** :



Gambar 3.7 Diagram Alir