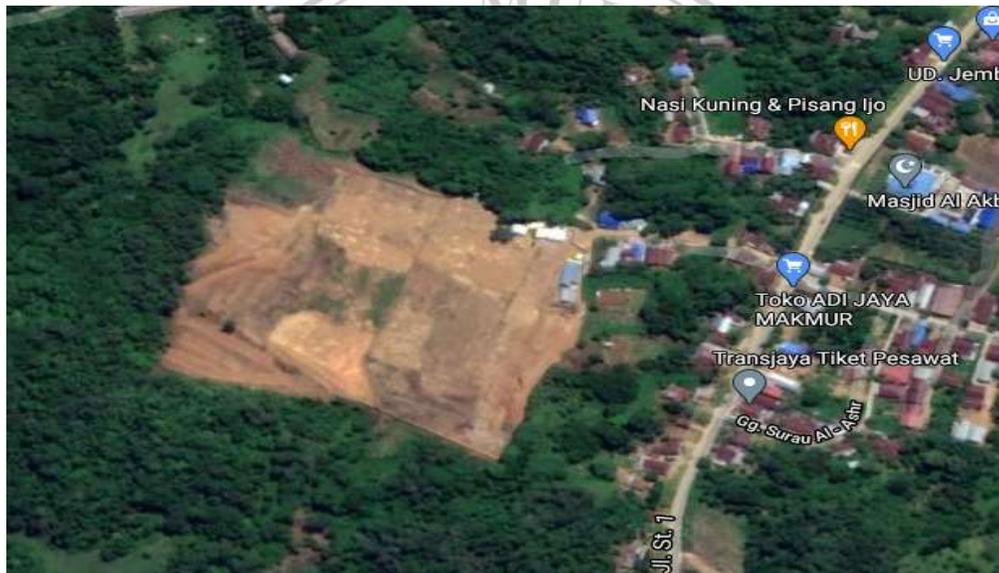


BAB III METODE PERENCANAAN

3.1. Lokasi Perencanaan

Proyek Pembangunan Stadion Olympic Mini Teluk Bayur secara administratif terletak di Kelurahan Teluk Bayur, Kecamatan Teluk Bayur, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur dan berjarak kurang lebih 12 kilometer dari pusat kota. Lokasi Proyek Pembangunan Stadion Olympic Mini Teluk Bayur pada Gambar 3.1, yang bertempat di Jl. Stasiun 1, Kecamatan Teluk Bayur, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur.



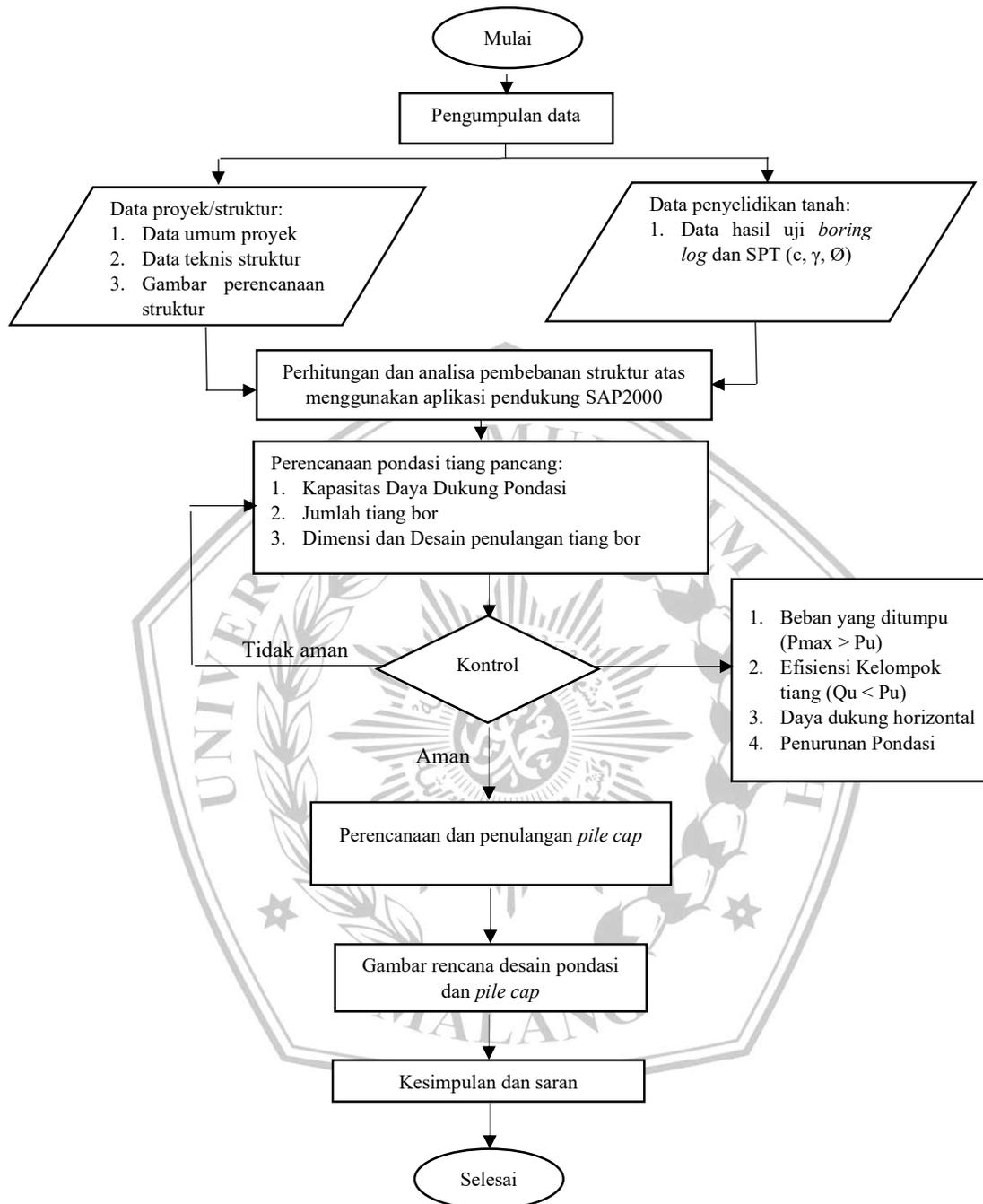
Gambar 3.1 Lokasi Proyek Stadion Mini Olympic Teluk Bayur, Kalimantan Timur
Sumber: Google Earth

3.2 Waktu Pelaksanaan

Waktu pelaksanaan proyek pembangunan Proyek Stadion Mini Olympic dimulai dari Pekerjaan persiapan, Pekerjaan tanah, Pekerjaan Pondasi, Perkerjaan struktur atas ampai finishing direncanakan selesai selama 72 minggu.

3.3 Prosedur Perencanaan

Prosedur perencanaan di sajikan dalam bentuk diagram alir yang tersaji pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Perencanaan Pondasi

3.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan kegiatan mencari data yang nantinya akan digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian. Pengumpulan data sangat diperlukan untuk memperoleh data yang berkualitas. Data yang didapat dan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah berupa data:

1. Data gambar arsitektur, data teknis dan informasi proyek
2. Data penyelidikan tanah

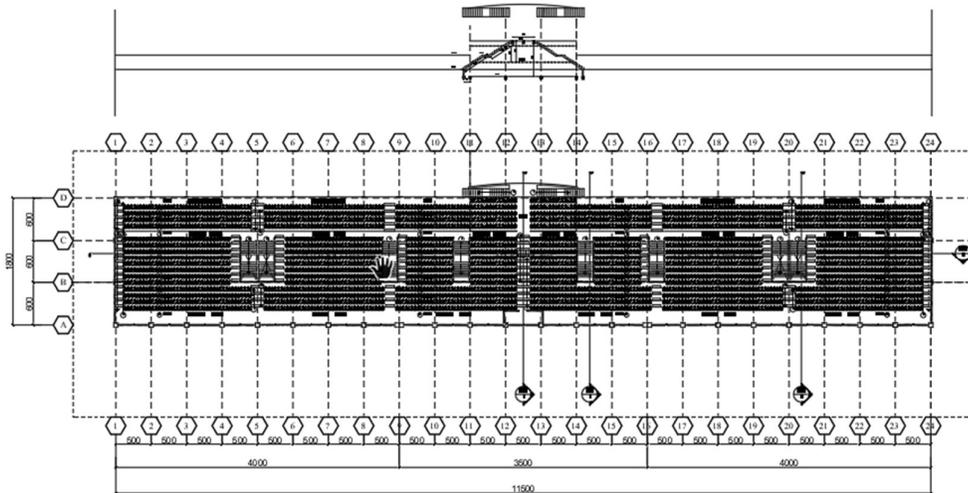
3.4.1. Data Teknis dan Informasi Proyek

data mengenai informasi proyek pembangunan Stadion Mini Olimpiadi Teluk Bayur, Kalimantan Timur adalah sebagai berikut:

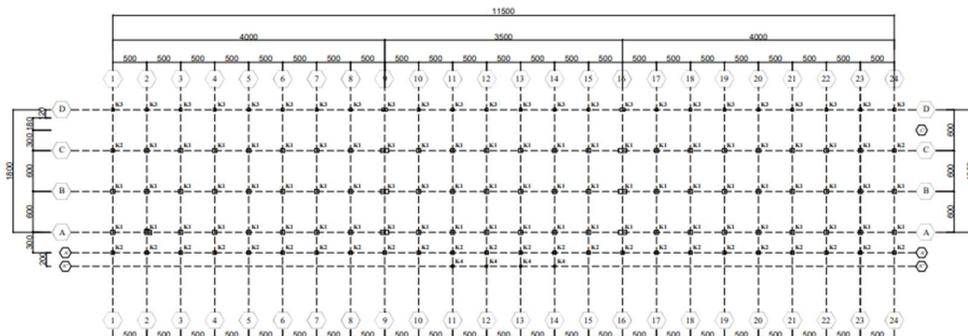
- Nama Proyek : Pembangunan Stadion Olympic Mini Teluk Bayur
- Pemilik Proyek : Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Pemerintah Kabupaten Berau
- Lokasi Proyek : Kelurahan Teluk Bayur, Kecamatan Teluk Bayur, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur
- Kontraktor Pelaksana : PT. Karuniaguna Intisemesta
- Konsultan Pengawas : PT. Geomap Internasional Consultant KSO PT. Super Tehnik Pratama
- Konsultan Perencana : CV. Alif Engineering Consultant
- Sub Kontraktor :
 - Beton Ready Mix : PT. Jasin Effrin Jaya
 - : PT. Tiga Medali
 - : PT. Berau Nuansa Beton
- Pembesian : CV. Prastya Utama
- Pancang : PT. Suma Raya Perkasa
- Jenis / Tipe Kontrak : Multi Years Contract (MYC)
- Omzet Kontrak (MYC) : 49.744.700.000,00
- Luas Lahan : 4 Hektar
- Type Stadion : Type C

- Lebar Tribun : 21 meter
- Panjang Tribun : 115 meter

Adapun data gambar denah tribun, potongan dan denah kolom, ditunjukkan pada Gambar 3.3, Gambar 3.4, Gambar 3.5.



Gambar 3.3 Denah Tribun Stadion Olympic Mini



Gambar 3.4 Denah Kolom EL 0,00 Stadion Olympic Mini

3.4.2. Data Penyelidikan Tanah

Penyelidikan tanah pada pekerjaan Uji Kehandalan Stadion Olympic Mini Teluk Bayur, Kalimantan Timur dilaksanakan dengan pengujian Bor Dalam (Core Drilling dan SPT) sebanyak 1 (satu) titik sampai pada kedalaman 20 meter.

Hasil penyelidikan menggunakan bor dalam menunjukkan bahwa kedalaman akhir penyelidikan adalah 20 meter dengan nilai NSPT = 60 dan klasifikasi tanahnya didominasi Batu kelepungan (*clay stone*). Hasil rinci untuk pengujian lapangan, pemeriksaan tanah dan Drilling Log dan NSPT pada titik BH.1 tersebut disajikan pada Tabel 3.1, Tabel 3.2 dan Gambar 3.6.

Tabel 3.1 Kesimpulan Penyelidikan Lapangan pada Uji Kehandalan Stadion Olympic Mini

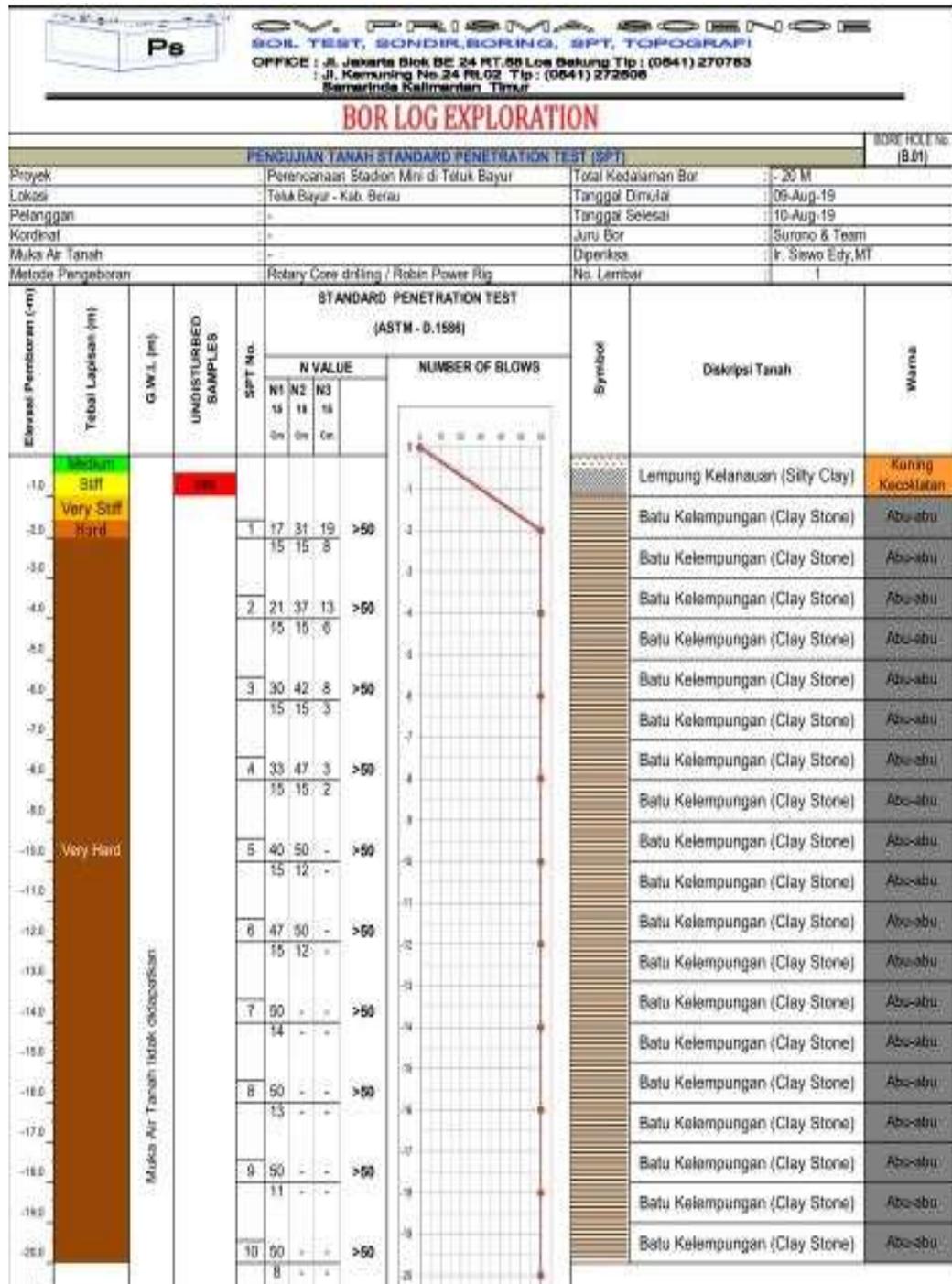
No Titik Lokasi	Bor Dalam		
	Kedalaman Akhir (m)	NSPT	Klasifikas
BH.1	20,00	60	Batu kelepungan (<i>clay stone</i>)

Sumber : Laporan Penyelidikan Tanah (Data Proyek)

Tabel 3.2 Kesimpulan Pemeriksaan Tanah pada Uji Keandalan Bangunan
Stadion Olympic Mini

NO	MACAM PEKERJAAN		B. 01 1,00 m
A. SIFAT FISIK			
1	Kadar Air	Wn (%)	18,847
2	Berat isi	γ (gr/cm ²)	1,935
3	Berat Jenis	Gs	2,763
4	Batas Cair	LL (%)	42,94
5	Batas Plastis	PL (%)	23,66
6	Indeks Plastic	PI (%)	19,28
7	Gradasi (analisa saringan)		
	#10	2,000 mm	100,00
	#40	0,425 mm	98,39
	#200	0,075 mm	92,45
8	Proporsi Tanah Berdasarkan Kurva Gradasi		
	Kerikil	G (gravel) (%)	0
	Pasir	S (sand) (%)	7,55
	Lanau	M (slit) (%)	26,46
	Lempung	C (clay) (%)	65,99
B. PROPERTI TEKNIK			
9	Geser Langsung		
	Kohesi	c (kg/cm ²)	0,1831
	Sudut Geser	ϕ (o)	30,88
10	Kuat Tekan Bebas		
	Kondisi Undisturbed	qu (kg/cm ²)	2,3337
	Kondisi Remoulded	qr (kg/cm ²)	2,2889
	Kohesi Undrained	cu (kg/cm ²)	1,1669
	Kohesi Undrained	cu (kg/cm ²)	1,1444
	Sensitivity	St	1,0196
11	Konsolidasi		
	Compression Index	Cc	0,16208
	Koefisien Konsolidasi	Cv (cm ² /det)	0,00180
	Void Ratio	e	0,55350
	Rembesan	k (cm ² /det)	0,00000011

Sumber : Laporan Hasil Penyelidikan (data proyek)

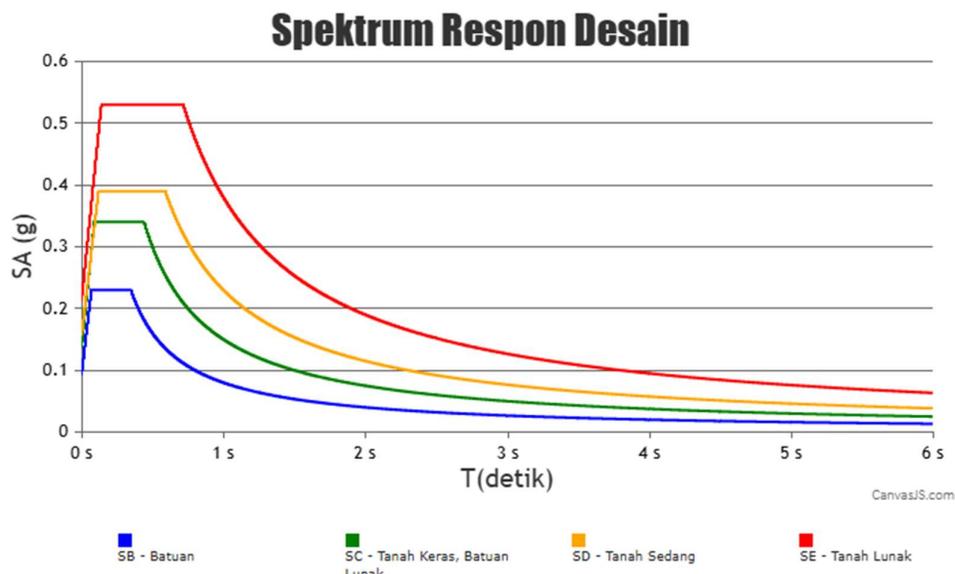


Gambar 3.6 NSPT pada titik BH.1

Sumber :Laporan Hasil Penyelidikan (data proyek)

3.4.3. Data Zona Gempa

Data zona wilayah gempa perlu diperhatikan, karena setiap lokasi di Indonesia berbeda-beda pembagian zona gempa. Zona wilayah gempa penting untuk diketahui karena untuk menentukan besaran nilai-nilai percepatan spektrum SS dan S1. Nilai dari percepatan spektrum ini digunakan untuk menghitung gaya geser akibat beban gempa yang diterima oleh gedung tersebut ketika meng alami gempa. Pencarian data gempa diperoleh dari hasil running pada website <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/> milik kementerian PUPR dengan memasukkan lokasi titik koordinat Gedung yaitu garis lintang 2.00000000 dan garis bujur 117.30000000 seperti pada Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Spektrum Respon Desain kabupaten Berau

Sumber : <https://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>

3.5. Analisa Pembebanan menggunakan Sap2000

Untuk menentukan nilai dari suatu kapasitas daya dukung dari pondasi terhadap beban yang bekerja pada struktur atas bangunan, perlu dilakukan Analisa perhitungan beban total struktur atas. Perhitungan beban terlebih dahulu akan dihitung berdasarkan SNI yang berlaku yaitu:

- a. Peraturan yang digunakan untuk persyaratan beton struktural bangunan pada struktur Stadion Olympic Mini adalah SNI 2847-2019 yaitu tentang Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan.
- b. Peraturan yang digunakan untuk persyaratan perencanaan ketahanan gempa adalah SNI 1726-2019 yaitu tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.
- c. Peraturan yang digunakan untuk persyaratan pembebanan minimum pada Stadion Olympic Mini adalah SNI 1727-2020 tentang Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.

Setelah mendapatkan beban rencana akan dilakukan analisa lebih lanjut untuk mengetahui berapa total beban yang akan bekerja tiap-tiap pondasi. Dalam perencanaan pondasi tiang bor (*bored pile*) pada Stadion Olympic Mini ini akan digunakan aplikasi bantuan yaitu Sap2000 untuk menghitung berapa total beban struktur atas yang bekerja tanpa menghilangkan standar yang berlaku di Indonesia.

3.6. Perencanaan Pondasi Bore Pile

Perencanaan pondasi tiang bor pada struktur bergantung pada total beban yang bekerja pada struktur atas serta karakteristik tanah pada lokasi proyek. Perlu menganalisis beberapa hal dalam merencanakan pondasi tiang bor setelah mengetahui beban yang bekerja pada struktur atas bangunan, yaitu:

3.6.1. Perhitungan Kapasitas Daya Dukung Ijin Bore Pile

Kapasitas daya dukung ijin tiang bor (*bored pile*) terdiri dari kekuatan ijin tekan dan kekuatan ijin tarik. Nilai dari kekuatan ijin pada pondasi dipengaruhi oleh kekuatan material serta kondisi tanah pada lokasi dalam hal ini adalah Stadion Olympic Mini dengan perhitungan sebagai berikut:

- a. Perhitungan kapasitas daya dukung ijin tekan pada pondasi bored pile berdasarkan pada hasil uji penetrasi standar pada lokasi Stadion Olympic Mini (N-SPT)
- b. Perhitungan kapasitas daya dukung ijin tarik pada pondasi bored pile berdasarkan pada hasil uji penetrasi standar pada lokasi Stadion Olympic Mini (N-SPT)

- c. Perhitungan kapasitas daya dukung ijin horizontal pada pondasi bored pile berdasarkan pada hasil uji penetrasi standar pada lokasi proyek Stadion Olympic Mini (N-SPT).
- d. Perhitungan kuat dukung beban yang diterima tiap tiang pondasi bored pile berdasarkan N-SPT.

3.6.2. Perencanaan Dimensi dan Desain Bore Pile

Dalam merencanakan dimensi bored pile serta dimensi tulangan yang akan digunakan perlu dilakukan analisa perhitungan dari struktur atas bangunan dimana gaya yang bekerja pada tiang didesain agar tidak melebihi dari besar kapasitas daya dukung yang diijinkan. Kapasitas daya dukung yang diijinkan ini terdiri dari daya dukung terhadap tanah, tegangan serta perpindahan tiang yang diijinkan sesuai syarat yang berlaku. Setelah mendapatkan nilai dari Analisa pembebanan maka dapat direncanakan perencanaan desain dari bored pile sesuai dengan standar SNI yang berlaku, dalam hal ini yaitu:

- a. Kedalaman dari tiang bor (bored pile)
- b. Dimensi dan penulangan tiang bor (bored pile)
- c. Jumlah pondasi tiang bor (bored pile)

3.7. Kontrol Pondasi Bore Pile

Untuk perencanaan pondasi tiang bor yang aman dan sesuai dengan kebutuhan perlu dilakukan analisa-analisa untuk mengontrol beberapa hal yaitu:

3.7.1. Beban yang Ditumpu

Hasil dari analisa dan perhitungan terkait pembebanan dan perencanaan pondasi beserta pedomannya untuk merencanakan pondasi bored pile pada Stadion Olympic Mini adalah:

- a. Perhitungan analisa pembebanan struktur atas yang terjadi menggunakan aplikasi pendukung yaitu Sap2000.
- b. Dimensi ukuran dan desain pondasi tiang bor (bored pile) yang direncanakan berdasarkan beban struktur atas yang akan diterima serta keadaan tanah pada Stadion Olympic Mini.

3.7.2. Daya dukung Horizontal

Kontrol pada daya dukung secara horizontal dilakukan dengan menganalisa momen yang terjadi pada pondasi. Momen yang terjadi dianggap kontrol apabila tidak melebihi dari momen horizontal yang diijinkan.

3.7.3. Penurunan Pondasi

Dalam merencnakaan pondasi pada suatu struktur perlu memperhitungkan pergerakan atau penurunan yang mungkin terjadi, yaitu:

- a. Penurunan segera (immediate settlement) yang ditentukan dengan persamaan Janbu, Bjerrum, dan Kjaernli (1956)
- b. Penurunan konsolidasi (consolidation settlement) yang ditentukan dengan metode Terzaghi

3.8. Perhitungan Perencanaan Pile Cap

Untuk merencanakan pile cap pada pondasi tiang bor (bored pile) digunakan perkiraan yaitu:

- a. Pile cap didesain sangat kaku agar pengaruh beban tidak menyebabkan terjadinya lengkung atau deformasi pada pile cap.
- b. Pada ujung atas dari tiang pondasi menggantung pada pile cap, sehingga tidak mengakibatkan momen lentur pada pile cap ke tiang pondasi
- c. Tiang pondasi merupakan kolom pendek dan elastis maka distribusi tekanan serta deformasi yang terbentuk adalah sebuah bidang rata.

Pada perencanaan pile cap akan membahas serta menganalisa beberapa hal yaitu:

- a. Perencanaan dimensi serta penulangan pile cap
- b. Analisa kontrol terhadap geser
- c. Momen yang terjadi

3.9. Desain Pondasi dan Pile Cap

Desain tiang pondasi dan pile cap merupakan hasil akhir dari perencanaan tiang bor (bored pile) pada Stadion Olympic Mini yang disajikan dalam bentuk gambar rencana menggunakan aplikasi bantuan yaitu AutoCAD.

