

BAB III

METODE PENELITIAN & DATA

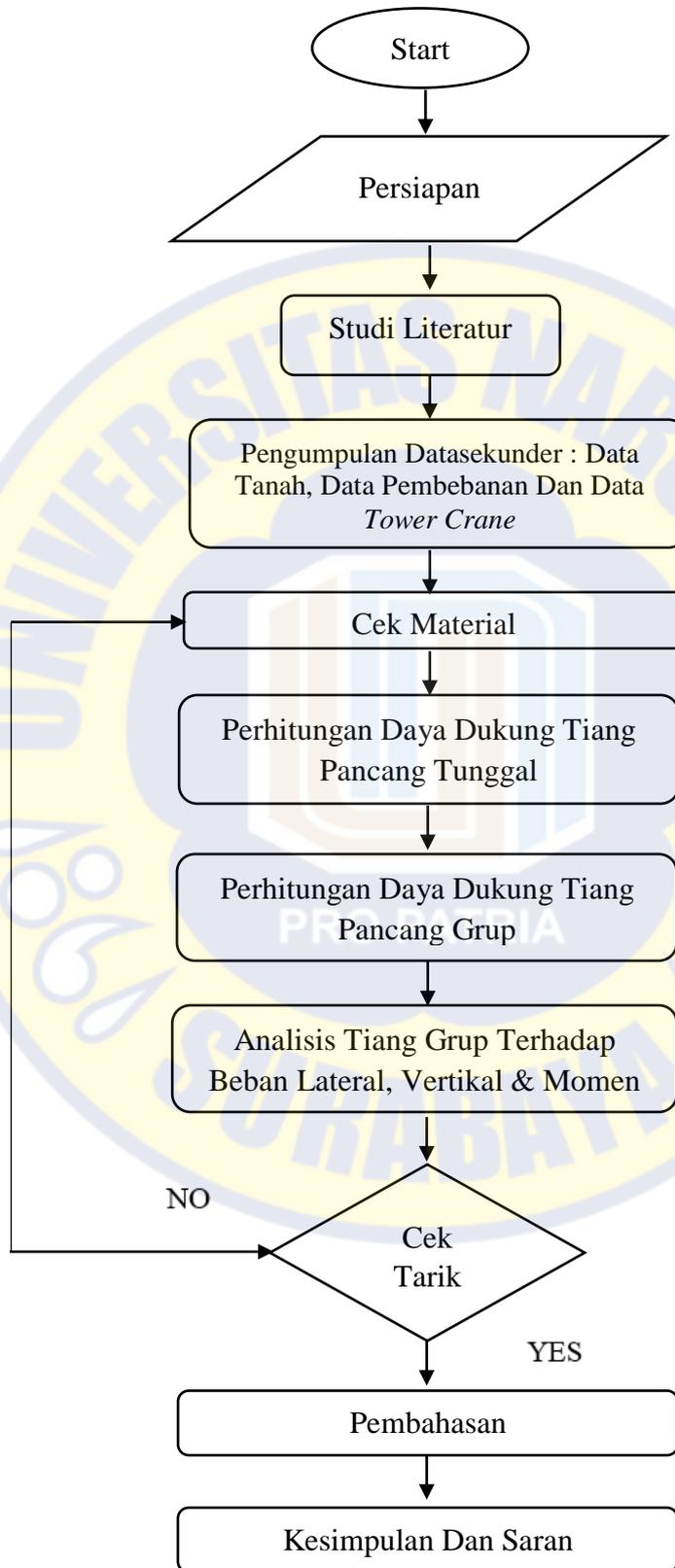
Ada beberapa langkah yang dilakukan pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil akhir. Salah satunya yaitu tahap persiapan. Yang dilakukan pada tahap persiapan adalah :

1. Merumuskan dan mengidentifikasi masalah
2. Mempelajari studi literatur (penelitian terdahulu) yang berkaitan dengan perencanaan fondasi kelompok tiang serta pengaruh beban vertikal, lateral dan momen terhadap fondasi kelompok tiang.
3. Menentukan data sekunder yang diperlukan dari pihak yang terkait.

Data sekunder yang diperlukan adalah data penyelidikan tanah dan pengujian di laboratorium serta data pembebanan . Data penyelidikan tanah dan pengujian tanah dilapangan diperoleh dari laporan penyelidikan tanah yang dilakukan oleh *Testana Engineering*. Pelaksanaan pengujian sampel tanah dilakukan melalui prosedur-prosedur laboratorium sesuai standar ASTM (*America Society for Testing Material*). Dan untuk data *Tower Crane* diperoleh dari brosur. Permodelan dilakukan untuk menghitung daya dukung tiang pancang tunggal dan tiang pancang kelompok. Serta untuk melakukan analisis tiang pancang kelompok terhadap beban lateral, vertikal dan momen yang terjadi.

3.1. Bagan Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 3-1. Sistem fondasi yang digunakan adalah kelompok fondasi tiang pancang. Untuk menyelesaikan kelompok tiang menerima beban kerja di atas digunakan program *Group – Ensoft 2016*.



Gambar 3- 1. Bagan Alir Penelitian

3.2. Data Tanah

Pada Tugas Akhir ini data tanah diperoleh dari penyelidikan tanah dilapangan dan pengujian tanah di laboratorium. Adapun aktivitas penyelidikan tanah dilapangan meliputi pekerjaan-pekerjaan sebagai berikut :

1. Sondir (ASTM D-3441)
2. Uji pemboran dalam (*deep boring*) @30 m disertai dengan pengujian penetrasi standar (SPT) menggunakan *freefall hammer* dengan interval 2m
3. Pengambilan contoh tanah tak terganggu (UDS) (ASTM D-1587)

Sedangkan pekerjaan-pekerjaan dilaboratorium meliputi :

1. Berat jenis (ASTM D-854)
2. Kadar Air (ASTM D-2216)
3. Berat Volume (ASTM D-2937)
4. Batas-batas konsistensi (ASTM D-423 & ASTM D-424)
5. *Grain size distribution* (ASTM D-421 & ASTM D-422)
6. Uji kekuatan tanah, *Triaxial*, *UU test* (ASTM D-4767)
7. Uji kekuatan tanah, *Triaxial*, *CU test* (ASTM D-4767)
8. Uji konsolidasi (ASTM D-2435)

3.3. Pembebanan

Data pembebanan yang diperoleh dari *Engineering Department* proyek dan data *Tower Crane* yang di dapat dari brosur adalah sebagai berikut :

- a. Jenis TC : QTZ160BXC MG
- b. Tinggi *Base Section* : 7.5 meter

- c. Jumlah *Section* : 18 buah
- d. Tinggi Per *Section* : 3 meter
- e. Lebar *Section* : 2 meter
- f. Tinggi *Tower Crane* : 60 meter
- g. Momen : 640,23 ton-m
- h. Vertikal : 379,80 ton
- i. Horizontal : 10,78 ton (angin + gempa)

3.4. Kapasitas Daya Dukung Tanah Dari Data Sondir

Data tanah yang dapat digunakan untuk analisis daya dukung fondasi tiang adalah data sondir dan uji penetrasi standart (SPT). Metoda analisis berdasarkan data pengujian sondir umumnya dikembangkan dengan memperhatikan faktor keamanan yang cukup. Sedangkan data pengujian standar, digunakan sebagai nilai yang terkoreksi ataupun tidak yang kemudian dimasukkan dalam persamaan empiris (tidak langsung) (Helmy Darjanto & Abdul Hakam). Telah ditentukan letak titik penyelidikan tanah yaitu titik *borehole* yang dipilih memiliki nilai kuat geser tanahnya yang terendah sambil menunggu informasi posisi *Tower Crane*. Titik yang dipilih disebut dengan DB-1 dan DB-2. Hasil dari sondir dan uji penetrasi standart (SPT) pada kedua titik tersebut maka didapatkan data N_{SPT} yang akan digunakan untuk menghitung daya dukung fondasi. Hasil sondir dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3. 1 Nspt Pada *Borehole* DB-1

Kedalaman (m)	Jenis Tanah	N _{SPT}
1	Soft Clay	3
2		2
3		1
4		2
5		3
6	Medium - Stiff Clay	5
7		7
8		8
9		10
10		10
11		11
12		12
13		14
14		15
15		17
16	Very Stiff Clay	18
17		18
18		18
19		18
20		19
21		18
22		18
23		19
24		19
25		20
26		20
27		20
28		20
29		20

Tabel 3. 2 Nspt Pada *Borehole* DB-2

Kedalaman (m)	Jenis Tanah	N _{SPT}
1	Soft Clay	4
2		4
3		5
4		10
5	Medium - Stiff Clay	8
6		11
7		11
8		12
9		13
10		12
11		12
12		12
13		14
14		14
15	Very Stiff Clay	14
16		15
17		16
18		15
19		14
20		16
21		20
22		20
23		21
24		21
25		20
26		19
27		18
28		18
29		19

3.5. Hasil Uji Laboratorium

Untuk memberikan gambaran umum mengenai parameter lapisan tanah dasar, telah dilakukan uji laboratorium terhadap beberapa contoh tanah tak terganggu (*undisturbed sampling*) pada bor DB-1 dan DB-2 dimana hasilnya adalah *grainsize distribution*, *strength test UU dan CU*, *consolidation test* dan *isotropic compression parameter*. Hasil- hasil pengujian laboratorium tersebut kemudian diringkas dalam Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 dibawah ini :

Tabel 3. 3. Sifat-sifat fisis tanah (Testana, 2018)

Bor #	Kedalaman (m)	Klasifikasi USCS	w _c (%)	Physical Property Of Soil				Consistance Limit		
				G _s	Y _t (t/m ³)	S _r (%)	eo	L _L	P _L	IP
DB-1	2.00 - 2.50	CH	53	2.59	1.62	95	1.45	83	35	48
	6.00 - 6.50	CH	48	2.58	2.65	94	1.31	94	37	57
DB-2	4.00 - 4.50	CH	44	2.60	1.70	95	1.20	63	30	33
	10.00 - 10.50	CH	38	2.57	1.76	96	1.02	89	37	52

Tabel 3. 4. Sifat-sifat mekanis tanah (Testana, 2018)

Bor #	Kedalaman (m)	Total Stress		Effective Stress		C _c	C _s	Consistance Limit		p _o kg/cm ²	p _c kg/cm ²
		c kg/cm ²	φ	c' kg/cm ²	φ'			λ	κ		
DB-1	2.00 - 2.50	0.12	11	0.10	27	0.66	0.10	0.246	0.044	0.24	1.10
	6.00 - 6.50	0.27	13	-	-	0.55	0.14	0.206	0.064	0.51	1.20
DB-2	4.00 - 4.50	0.39	17	0.03	29	0.51	0.09	0.173	0.04	0.43	1.20
	10.00 - 10.50	0.67	14	-	-	0.50	0.10	0.185	0.042	0.88	1.30

3.6. Analisis Tiang Pancang Grup

Untuk menyelesaikan analisis tiang pancang kelompok digunakan program Ensoft 2016. Program ini digunakan untuk menghitung daya dukung tiang pancang tunggal pada kelompok fondasi. Hal ini bertujuan untuk mengontrol daya dukung tiang pancang agar tidak melebihi daya dukung tiang desainnya. Untuk desain sendiri harus mengumpulkan semua parameter tanah yang dibutuhkan hasil dari penyelidikan tanah yang telah dilakukan pada tanah yang telah disiapkan sebagai lokasi aplikasi kelompok fondasi tiang. Permukaan bawah dapat dibagi menjadi beberapa lapisan berdasarkan sifat tanahnya (kohesif atau tidak kohesif) dengan kedalaman setiap lapisannya beserta parameter tanahnya. Program ini akan menghasilkan respon nonlinier secara internal dari tanah, dalam bentuk kurva t-z dan q-w untuk pemuatan aksial, dalam bentuk kurva p-y untuk pemuatan lateral dan dalam bentuk kurva t-r untuk pemuatan torsi.