

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Metodologi Penelitian

Pada penelitian yang penulis lakukan, penulis menggunakan 4 aplikasi selama penelitian. Aplikasi yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

1. ETABS

Aplikasi ETABS digunakan untuk mengetahui beban dan momen yang akan ditahan struktur fondasi akibat dari pembeban struktur atas yang telah dimasukkan pada aplikasi ETABS. Dengan diketahuinya nilai momen dan beban, penulis dapat melanjutkan penelitian ke tahap selanjutnya.

2. SAFE

Aplikasi SAFE digunakan untuk merencanakan fondasi rakit. Beban dan momen yang telah didapat dari ETABS dapat di import ke dalam aplikasi SAFE sehingga fondasi rakit dapat direncanakan. Pada penggunaan aplikasi SAFE hanya sampai pada tahap perencanaan tebal. Untuk penulangan akan dilakukan secara konvensional.

3. PCA COLUMN

Aplikasi PCA COLUMN digunakan untuk mengetahui apakah tiang / *pile* pada fondasi tiang bor mampu menahan beban dan momen yang ada pada fondasi. Melalui diagram iterasi, aplikasi akan memberitahu apakah tiang/ *pile* mampu menahan beban dan momen, juga untuk mengetahui boros atau tidakkah tiang yang direncanakan.

4. GROUP

Aplikasi GROUP digunakan untuk mengetahui nilai – nilai kriteria desain seperti defleksi, momen, geser dan aksial dan membandingkan apakah nilai – nilai tersebut sudah memenuhi nilai izin pada kriteria desain.

3.2. Tanah Yang Digunakan Pada Pemodelan

Untuk membangun sebuah struktur bangunan, sangat dibutuhkan informasi data tanah untuk mengetahui bagaimana sifat / perilaku tanah pada suatu lokasi yang akan dibangun. Untuk mengetahuinya dilakukanlah penyelidikan tanah pada pekerjaan perencanaan rekayasa rinci bangunan Gedung Kuliah Umum 1 Kampus Institut Teknologi Sumatera. Pada penelitian, dilakukan pengujian dari permukaan tanah hingga pada kedalaman keras. Pada hasil pengujian, didapatkan data lapangan dan data laboratorium. Pada data lapangan, didapatkan data tanah dari uji SPT dan CPT. Untuk data laboratorium didapatkan data dari tanah undisturbed. Pengujian tanah ini sangat penting sebagai dasar penentuan dimensi fondasi yang aman dan ekonomis. Lokasi yang dilakukan untuk tes lapangan terletak di Kampus Institut Teknologi Sumatera Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan.

3.2.1. Data Tanah Sekunder

Data ini diperoleh dari pihak lain atau instansi terkait, dengan kata lain menggunakan data yang telah ada. Yang termasuk data sekunder adalah

1. Data lapangan (Borlog dan SPT)
2. Data uji laboratorium

Untuk data tanah sekunder yang didapatkan dari hasil uji lapangan, didapatkan data N-SPT sebagai berikut.

Tabel 3.1. Nilai N-SPT.

Sumber : (Data Tanah GKU 1 ITERA)

Kedalaman (m)	N-SPT	CB	CR	CS	EM	N60
2	28	1	0,75	1	60	21
4	39	1	0,85	1	60	33
6	50	1	0,95	1	60	47,5
8	60	1	1	1	60	60
10	60	1	1	1	60	60

12	60	1	1	1	60	60
14	60	1	1	1	60	60
16	60	1	1	1	60	60
18	60	1	1	1	60	60
20	60	1	1	1	60	60

Untuk data laboratorium, didapatkan data tanah yang diambil dari beberapa kedalaman yang terambil secara undisturbed. Berikut adalah data laboratorium yang didapat.

Tabel 3.2. Pengujian *Water Contents* (Kadar Air).

Sumber : (Data Tanah GKU 1 ITERA)

No	Kedalaman	W (%)
1	0,4 - 2	34,52
2	2 - 4	17,47
3	4 - 6	23,51
4	6 - 10	21,21

Tabel 3.3. Data Laboratorium 1.

Sumber : (Data Tanah GKU 1 ITERA)

<i>No. Borehole</i>	<i>Depth</i>	<i>Water Content</i>	<i>Specific Gravity Test</i>	<i>Weight Of volume (gr/cm³)</i>
BH - 1	0 - 2	34,526	2,517	1,509
	2 - 4	17,476	2,604	1,515
BH - 2	4 - 6	23,512	2,580	1,512
	6 - 10	21,217	2,637	1,656

Tabel 3.4. Data Laboratorium 2.*Sumber : (Data Tanah GKU 1 ITERA).*

<i>No. Borehole</i>	<i>Depth</i>	<i>Direct shear</i>		<i>Atterberg limit</i>		
		<i>Sudut geser</i>	<i>Kohesi (C) Kg/cm2</i>	<i>LL (%)</i>	<i>PL (%)</i>	<i>PI (%)</i>
BH - 1	0 - 2	36,705	0,158	44,81	28,67	16,20
	2 - 4	39,121	0,185	NP	NP	NP
BH - 2	4 - 6	41,380	0,326	NP	NP	NP
	6 - 10	45,849	0,215	NP	NP	NP

Tabel 3.5. Data Laboratorium 3.*Sumber : (Data Tanah GKU 1 ITERA).*

<i>No. Borehole</i>	<i>Depth</i>	<i>Sieve analysis</i>		
		<i>Finer Sieve (%)</i>	<i>Sand Fraction (%)</i>	<i>Gravel (%)</i>
BH - 1	0 - 2	56,06	22,63	21,32
	2 - 4	37,73	51,94	10,33
BH - 2	4 - 6	36,08	55,77	8,15
	6 - 10	37,71	41,16	21,13

3.2.2. Parameter Kuat Geser dan Kekakuan Material Pemodelan

Dalam menjalankan suatu program, maka dibutuhkan data data masukan untuk menghasilkan suatu keluaran / hasil yang sesuai dengan di rencanakan. Semakin teliti data yang digunakan dalam suatu pemodelan, maka hasil analisis akan menjadi lebih akurat. Berikut ini adalah data material yang digunakan.

Tabel 3.6. Parameter Beton.

Beton	Parameter	Nilai	Satuan
<i>Concrete</i>	Kuat tekan	25	mPa
	Young's Modulus	23500	mPa
	Poisson's Ratio	0,3	
	Berat Volume	23,5631	kN/m ³

Tabel 3.7. Parameter Tanah.

Sumber : Arif Rahman Hakim S.T. (2019).

Tanah	Parameter	Nilai	Konsistensi Satuan
Lempung Kepasiran	<i>Density</i>	1,51	Ton/m ³
	<i>Young Modulus</i>	50250	kPa
	<i>Poisson's Ratio</i>	0,2	
	<i>Friction Angle</i>	30	°
	<i>Dilatation Angle</i>	6,71	°
	<i>Cohesion Yield Stress</i>	15,5	kPa
Lanau Kepasiran 2	<i>Density</i>	1,52	Ton/m ³
	<i>Young Modulus</i>	11700	kPa
	<i>Poisson's Ratio</i>	0,25	
	<i>Friction Angle</i>	30	°
	<i>Dilatation Angle</i>	9,12	°
	<i>Cohesion Yield Stress</i>	18,15	kPa
Lanau Kepasiran 3	<i>Density</i>	1,51	Ton/m ³
	<i>Young Modulus</i>	16050	kPa
	<i>Poisson's Ratio</i>	0,24	
	<i>Friction Angle</i>	30	°
	<i>Dilatation Angle</i>	11,38	°
	<i>Cohesion Yield Stress</i>	31,98	KPa
Lanau Kepasiran 4	<i>Density</i>	1,66	Ton/m ³
	<i>Young Modulus</i>	19800	kPa
	<i>Poisson's Ratio</i>	0,22	
	<i>Friction Angle</i>	30	°
	<i>Dilatation Angle</i>	15,85	°
	<i>Cohesion Yield Stress</i>	21,09	kPa

3.3. Variasi Model Fondasi

Fondasi memiliki beragam jenis yang dapat dipakai pada sebuah bangunan / struktur yang mana memiliki kegunaan yang sama yaitu mendistribusikan

beban struktur bangunan ke lapisan tanah yang berada di bawah fondasi. Pada hal ini, fondasi yang ingin dibandingkan adalah fondasi dangkal dan fondasi dalam. Salah satu jenis fondasi dangkal yang ingin dibandingkan yaitu fondasi rakit, dan untuk fondasi dalam yang ingin dibandingkan dengan fondasi dangkal yaitu fondasi dalam. Dengan pembebanan, dimensi bangunan, dan letak kolom yang sama, penulis ingin membandingkan lebih efisiensi manakah kegunaan fondasi tersebut pada bangunan Gedung Kuliah Umum 1 ITERA dalam hal biaya.

3.4. Diagram Alir Penelitian

Berikut adalah diagram alir penelitian

