

Tinjauan Perencanaan Substruktur Gedung Fakultas Hukum UMI

Indra Fauzi Laelaem¹, Viqra Supiatun², Hanafi Ashad³, Arsyad Fadhil⁴, Muh. Syarif BP.⁵

^{1,2,3,4,5)}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹⁾indraipa89@gmail.com; ²⁾viqrasmanet@gmail.com; ³⁾hanafi.ashad@umi.ac.id;
⁴⁾arsyad.fadhil@umi.ac.id; ⁵⁾muhammad.syarif@umi.ac.id

ABSTRAK

Gedung Fakultas Hukum UMI direncanakan menggunakan pondasi sumuran di atas tanah yang memiliki nilai perlawanan tanah yang berbeda, sehingga perlu perhitungan dan pertimbangan secara matematis dan teoritis menggunakan dasar teori geoteknik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perencanaan pondasi sumuran pada perencanaan substruktur Gedung Fakultas Hukum UMI sehingga dapat dihitung kestabilan pondasi sumuran serta membandingkan efisiensi dan efektifitas pondasi sumuran dibandingkan dengan pondasi eksisting. Observasi di lokasi proyek dilakukan dalam proses pengumpulan data meliputi data sondir, data tanah, peta lokasi, dan data lainnya. Pada titik 1 pengujian sondir dengan kedalaman 7 m didapatkan daya dukung yang diijinkan, $Q_{all} = 411,340$ ton > $P = 391,296$ ton pada satu buah pondasi sumuran saja. Penurunan yang terjadi akibat beban yang bekerja pada pondasi= 3,677 cm (memenuhi syarat berdasarkan kriteria penurunan yang di syaratkan oleh Shower, 1962). Setelah dianalisis maka kita tinjau dari segi: Efektivitas, pondasi sumuran lebih efektif di gunakan karena mampu menahan beban dari luar dengan diameter pondasi= 1m. Dibandingkan dengan perencanaan *Existing* pada titik 1. Efisiensi, lebih efisien pondasi tiang pancang di bandingkan dengan pondasi. Karena pada perencanaan pondasi sumuran terlalu banyak waktu dan biaya yang digunakan untuk penggalian 1 buah pondasi saja dan mudahnya proses pelaksanaan di lapangan.

Kata Kunci: Pondasi sumuran, daya dukung pondasi, kestabilan pondasi, penurunan pondasi

ABSTRAK

The Law Faculty building of UMI is planned to use a well foundation on the ground which has a different soil resistance value, so it needs mathematical and theoretical calculations and considerations using the basis of geotechnical theory. This study aims to determine the condition of the foundation foundation planning in the substructure planning of the Faculty of Law UMI building so that the stability of the wells foundation can be calculated and the efficiency and effectiveness of the foundation is compared to the existing foundation. Observations at the project site were carried out in the data collection process including sondir data, soil data, location maps, and other data. At point 1 of the sondir test with a depth of 7 m, the allowable bearing capacity is obtained, $Q_{all} = 411.340$ tonnes > $P = 391.296$ tonnes on one well foundation. The decrease that occurs due to the load acting on the foundation = 3.677 cm (meets the requirements based on the lowering criteria required by Shower, 1962). After being analyzed, we review it in terms of: Effectiveness, the foundation is more effective to use because it is able to withstand external loads with a diameter of the foundation = 1m. Compared with existing planning at point 1. Efficiency, more efficient pile foundation than the foundation. Because in the foundation plan planning too much time and money is used for excavating just one foundation and the implementation process is easy in the field.

Keywords: Foundation, bearing capacity of foundation, foundation stability, foundation decline.

1. Pendahulaun

1.1 Latar Belakang

Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktural yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing.

Semua konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu pada tanah harus didukung oleh suatu pondasi. Secara umum, pondasi adalah struktur bagian bawah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah dan suatu bagian dari konstruksi yang berfungsi menahan gaya beban diatasnya. Pondasi dibuat menjadi satu kesatuan dasar bangunan yang kuat yang terdapat dibawah konstruksi. Pondasi dapat didefinisikan sebagai bagian paling bawah dari suatu konstruksi yang kuat dan stabil (*solid*).

Efektifitas dalam melakukan suatu pekerjaan adalah usaha atas target yang diharapkan dengan waktu yang telah ditetapkan terlebih dahulu tanpa memperdulikan biaya yang harus atau sudah dikeluarkan. Pekerjaan yang efektif sangat berhubungan dengan perencanaan penjadwalan dan pengambilan keputusan yang tepat dalam suatu pekerjaan dapat dikatakan efektif, jika tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya berhasil dicapai.

Sedangkan efisiensi mengharuskan seseorang untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara hemat, cepat selamat dan tepat waktu sehingga mengharuskan seseorang bekerja secara maksimal tanpa perlu mengeluarkan banyak biaya. Efisien sendiri berarti mencari cara terbaik untuk mencapai suatu tujuan maka untuk mencapai tujuan tersebut dengan penggunaan biaya

yang minimal namun mendapatkan hasil yang maksimal. Sumber daya diolah dengan bijak dan tenaga tidak banyak terbuang.

Pondasi dalam digunakan untuk mendukung bangunan bila lapisan tanah kuat terletak sangat dalam. Pondasi dalam juga digunakan untuk mendukung bangunan yang menahan gaya angkat ke atas, terutama pada bangunan-bangunan tingkat tinggi yang dipengaruhi oleh gaya-gaya penggulingan akibat beban angin. (Harry Christady Hardiyatmo,2015).

Pada perencanaan pondasi Gedung Fakultas Hukum UMI direncanakan dengan menggunakan pondasi Sumuran diatas tanah yang memiliki nilai perlawanan tanah yang berbeda, sehingga perlu perhitungan dan pertimbangan secara matematis dan teoritis menggunakan dasar teori geoteknik yang mendukung pembahasan kasus tersebut.

Pondasi sumuran dipergunakan apabila tanah dasar di bawah bangunan tersebut tidak mempunyai daya dukung (*bearing capacity*) yang cukup untuk memikul beban dan berat bangunannya sehingga memerlukan kedalaman tertentu supaya mendapatkan lapisan tanah yang cukup mampu untuk memikul beban dan berat bangunan yang akan didirikan.

Pondasi sumuran ini berfungsi untuk memindahkan atau mentransfer beban-beban dari konstruksi di atasnya ke lapisan tanah yang lebih dalam yang mempunyai daya dukung tanah yang cukup mampu untuk memikul beban dan berat dari konstruksi tersebut.

Perencanaan Gedung Fakultas Hukum UMI menggunakan pondasi tiang pancang. Sehingga penulis tertarik untuk meninjau kembali perencanaan gedung Gedung Fakultas Hukum UMI menggunakan pondasi sumuran.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan adanya latar belakang diatas maka dibuat suatu rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merencanakan pondasi sumuran pada perencanaan substruktur Gedung Fakultas Hukum UMI ?
- 2) Bagaimana menghitung kestabilan pondasi sumuran Gedung Fakultas Hukum UMI yang akan direncanakan ?
- 3) Apakah pondasi sumuran lebih efisien dan efektif dibandingkan dengan pondasi *existing* Gedung Fakultas Hukum UMI ?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah diatas, maka tujuan penulisan ini adalah :

- 1) Untuk mengetahui bagaimana kondisi perencanaan pondasi sumuran pada perencanaan substruktur Gedung Fakultas Hukum UMI.
- 2) Mengetahui kestabilan pondasi sumuran Gedung Fakultas Hukum UMI.
- 3) Mengetahui efisiensi dan efektifitas pondasi sumuran dibandingkan dengan pondasi *existing* Gedung Fakultas Hukum UMI.

2. Metode Penelitian

2.1 Data Umum

Dalam pengolahan data, penulis dapat mempelajari data – data perencanaan secara keseluruhan yang mencakup spesifikasi bangunan sebagai berikut

- a. Nama bangunan : Gedung Fakultas Hukum Universitas Muslim Indonesia Makassar
- b. Fungsi: Gedung Perkantoran, Ruang Kelas dan Gedung Pertemuan
- c. Lokasi bangunan: Kampus II Universitas Muslim Indonesia, Jalan Urip Sumoharjo Km. 5 Makassar
- d. Jumlah lantai: 6 Lantai
- e. Tinggi lantai tipikal: 4 m
- f. Tinggi bangunan: 22,5 m

- g. Luas Total gedung: 9.288 m²
- h. Mutu Bahan:
 - Mutu Beton ($f'c$) = 30 Mpa
 - Mutu Tulangan Ulin (f_y) = 400 Mpa
 - Mutu Tulangan Polos (f_{ys}) = 240 Mpa

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, diperlukan analisis yang sangat teliti dan semakin rumit permasalahan yang dihadapi maka semakin kompleks pula analisis yang akan dilakukan. Untuk dapat melakukan analisis yang baik, diperlukan data atau informasi, teori konsep dasar dan alat bantu memadai, sehingga kebutuhan data sangat mutlak diperlukan. Metode Pengumpulan data dilakukan dengan cara:

- 1) Metode literatur yaitu dengan mengumpulkan, mengidentifikasi, mengolah data tertulis dan metode kerja yang digunakan sebagai input proses perencanaan.
- 2) Metode Observasi yaitu dengan melakukan pengamatan langsung ke lokasi untuk mengetahui kondisi sebenarnya di lapangan.
Adapun jenis jenis data yang digunakan adalah:

- a. Data primer
Merupakan data yang didapat dari survey lapangan melalui pengamatan dan pengukuran secara langsung, yaitu foto – foto kondisi proyek dan data sondir.

- b. Data sekunder
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari instansi terkait atau literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Peta lokasi menggambarkan situasi di lapangan dan data tanah digunakan untuk mengetahui daya dukung tanah, jenis tanah, sehingga dapat menentukan jenis dan kedalaman pondasi yang akan dipakai.

2.3 Data Penunjang

- 1) Data teknis

Data teknis yaitu data yang diperoleh dari hasil penyelidikan tanah dan pengujian tanah oleh Laboratorium Mekanika Tanah UMI, yaitu pengambilan data sondir dimana digunakan untuk melakukan perencanaan pada struktur bagian bawah atau pondasi.

2) Data Non Teknis

Lokasi Pekerjaan

Gedung Grand Tower Universitas Muslim Indonesia terletak di sebelah selatan gedung Fakultas Ekonomi.

Wilayah Gempa

Gedung *GRAND UMI TOWER* berada di Kota Makassar, Sulawesi Selatan yang di mana daerah tersebut adalah Wilayah Gempa 2.

2.4 Tahap Kegiatan Perancangan

Secara umum, tahap kegiatan yang akan dilakukan dalam perancanaan ini adalah sebagai berikut:

- a) Studi Pustaka merupakan teknik pengumpulan data dan informasi dengan menelaah sumber-sumber tertulis seperti jurnal ilmiah, buku referensi, literatur yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir yang ditulis.
- b) Pengumpulan pada data merupakan aktivitas yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penulisan tugas akhir ini.
- c) Analisa data adalah upaya atau cara untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik dari data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama masalah yang berkaitan dengan penulisan tugas akhir ini.
- d) Penentuan Dimensi Awal ini dimaksudkan untuk perencanaan pondasi yang berhubungan dengan perhitungan kapasitas daya dukung pondasi.

- e) Menghitung kapasitas daya dukung pondasi kaison supaya dapat diketahui kemampuan tanah untuk menahan beban dari pondasi yang akan digunakan nantinya
- f) Menghitung daya dukung pondasi akibat tegangan ijin yang terjadi, agar pada saat pondasi menerima beban dari bangunan yang ada diatasnya maupun berat dari pondasi itu sendiri kemampuan pondasi itu mampu menerima gaya-gaya tersebut sehingga tidak terjadi penurunan yang berlebihan pada pondasi.
- g) Check kekuatan dan kontrol penurunan ketika kemampuan pondasi tidak bisa menahan gaya yang terjadi sehingga mengakibatkan penurunan yang berlebihan tehadap pondasi maka harus di kontrol atau cek ulang dimensi awal.
- h) Analisis Desain dimaksudkan untuk tinjauan perencanaan yang dibandingkan dengan perencanaan *existing* mana yang lebih efektif dan efisien.
- i) Desain *Pile Cap* dimaksudkan untuk dapat mendistribusikan gaya dari superstruktur ke pondasi dengan merata dan agar lokasi kolom benar – benar berada dititik pusat pondasi sehingga tidak menyebabkan eksentritas yang dapat menyebabkan beban tambahan pada pondasi.

3. Hasil dan Pembahasan

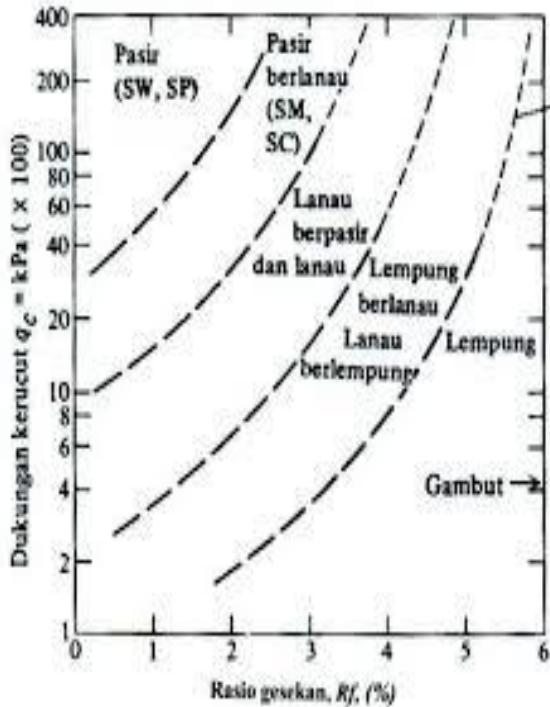
Pada bab ini memuat lanjutan proses analisis yang dilakukan setelah menyelesaikan tahap pengumpulan data. Data yang sudah diperoleh kemudian diolah untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam proses analisis untuk meyelesaikan perencanaan pondasi.

3.1 Analisi data penyelidikan tanah

Analisis peneyelidikan tanah menggunakan data hasil *Cone*

Penetration Test, data ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil penyelidikan yang dilakukan oleh perencana. Analisa data penyelidikan yang diperlukan untuk menghitung daya dukung (Q_{ultimate}) dan memperkirakan besarnya penurunan yang akan terjadi.

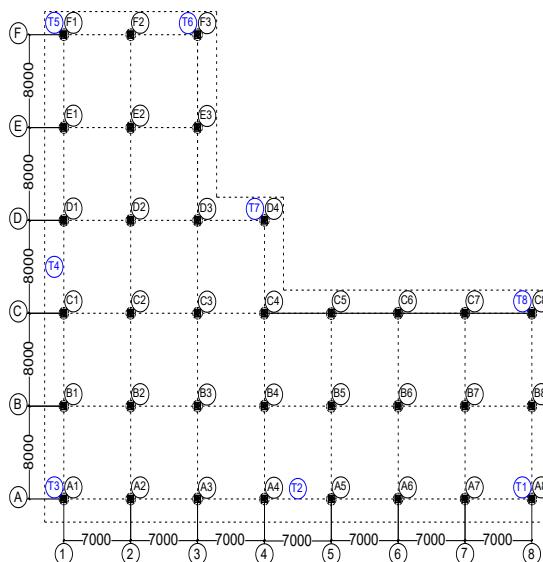
Dengan mengorelasikan hubungan antara nilai qc (tahanan konis) dan Rf (hambatan geser) pada setiap lapisan yang dipenetrasi menggunakan alat CPT (*Cone Penetration Test*) maka jenis tanahnya dapat di prediksi di setiap lapisan.



Gambar 1. Grafik hubungan qc dan Rf

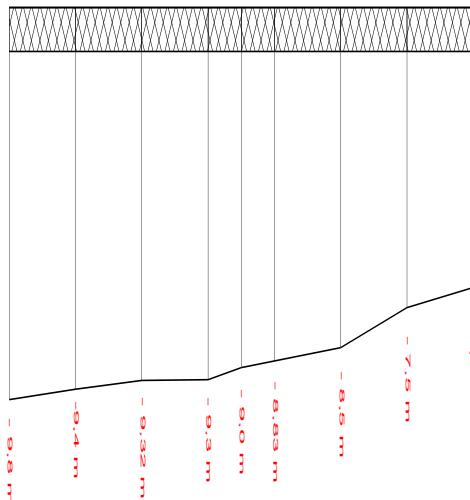
Untuk menentukan kedalaman di setiap kolom maka kita perlu maka kita perlu menggambar profil tanah Berdasarkan

dengan data sondir yang diperoleh di lapangan.

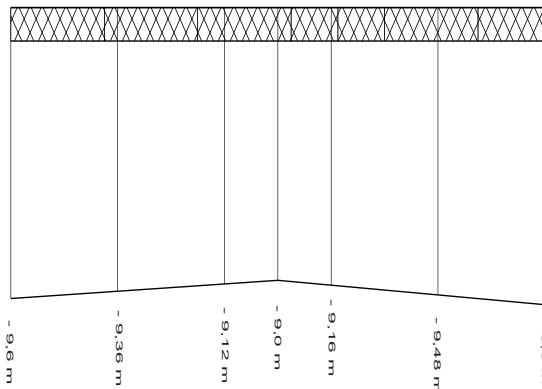


Gambar 2. Rencana kolom dan titik pondasi

Penentuan kedalaman pondasi di setiap titik rencana Kolom dengan cara interpolasi.
Kedalaman untuk titik sondir T3 = 9,8 m dan T



Gambar 3. Profil tanah potongan A-A



Gambar 4. Profil Tanah potongan B-B

Dari analisa data penyelidikan tanah di atas maka, di dapatkan kedalaman tanah keras atau nilai perlawanan konis $> 150 \text{ kg/cm}^2$ yang akan di rencanakan pada setiap kolom,

3.2 Analisis Kestabilan

3.2.1 Analisis Daya Dukung Pondasi

Perhitungan kapasitas daya dukung pondasi pada titik sondir T-1

Data Pondasi :

Panjang pondasi = 7 m

Diameter pondasi = 1 m

Untuk mendapatkan daya dukung pondasi dapat digunakan persamaan :

$$Q_b = A_h \times Q_c$$

Dimana :

Q_b = Daya dukung ujung (ton)

A_h = Luas penampang (m^2)

Q_c = Tekanan ujung dari hambatan konus (t/m^2)

Untuk mendapatkan $A_h = 1/4 \pi d^2$

Dimana :

$$\begin{aligned} \pi &= 3,14 \\ d &= \text{Diameter pondasi } (m^2) \\ A_h &= 1/4 \pi d^2 \\ &= 1/4 \times 3,14 \times 1^2 \\ &= 0,785 \text{ } m^2 \end{aligned}$$

Tabel 1. Nilai perlawanan konus

Kedalaman (m)	Q_c (t/m^2)	Q_b (t/m^2)	q_c t	F_s t	Q_s (t/m^2)	Q_{ult} (t/m^2)	Q_{all} (t/m^2)
1	600	471,000	600	7,2	158,256	629,256	209,752
2	100	78,500	50	0,6	13,188	91,688	30,563
3	200	157,000	67	0,8	17,584	174,584	58,195
4	600	471,000	150	1,8	39,564	510,564	170,188
5	850	667,250	170	2,0	44,839	712,089	237,363
6	250	196,250	42	0,5	10,990	207,240	69,080
7	1500	1177,500	214	2,6	56,520	1234,02	411,340

Tabel 2. Nilai Tekanan rata-rata hambatan pelekat:

Kedalaman (m)	Q_c (t/m^2)
0,00	0
1,00	600
2,00	100
3,00	200
4,00	600
5,00	850
6,00	250

Tabel 3. Daya dukung di setiap kedalaman berdasarkan data *CPT* pada T-1

Kedalaman (m)	q_c (t/m^2)
1,00	10,028
2,00	15,510
3,00	20,858
4,00	26,474
5,00	35,834
6,00	44,525

3.2.2 Analisis Penurunan Pondasi

Untuk perencanaan, penurunan pondasi tiang tunggal dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = S_s + S_p + S_{ps}$$

Dimana:

S = Penurunan pondasi (cm)

S_s = Penurunan dari ujung pondasi (cm)

S_p = Penurunan dari ujung tiang (cm)

S_{ps} = Penurunan tiang akibat beban yang dialihkan di pondasi.

Prosedur untuk memperkirakan tiga tahapan penurunan pada pondasi sumuran adalah sebagai berikut :

- a. Penurunan pondasi akibat deformasi axial pondasi

$$Sp = \frac{(Q_p + \alpha \times Q_s)L}{A_p \times E_p}$$

Dimana :

Q_p = Beban yang didukung ujung tiang (ton)

Q_s = Beban yang didukung selimut tiang (ton)

L = Panjang pondasi (m)

A_p = Luas penampang (m^2)

E_p = Modulus elastis pondasi (Mpa)

α = Koefisien yang bergantung pada distribusi gesekan sepanjang selimut pondasi. Vesic (1977) menyarankan harga $\alpha = 0,5$ untuk distribusi gesekan yang seragam sepanjang selimut tiang.

- b. Penurunan dari ujung pondasi

$$S_s = \frac{(q_{wp} \times D)}{E_s} \times (1 - \mu_s^2) I_{wp}$$

Dimana :

μ_s = Angka poisson

E_s = Modulus elastis tanah

q_{wp} = Tahanan ujung tiang, (q_p) = $\frac{Q_{wp}}{A_p}$

D = Diameter pondasi (m)

I_{wp} = Faktor pengaruh = 0,85 untuk bentuk pondasi lingkaran

(Sumber : Hardiyatmo H. C. Analisi dan Perancangan Pondasi II, Hal-278)

Nilai $\mu_s = 0,2$

$$\begin{aligned} S_s &= \frac{(498,466 \times 1)}{10000} \times (1 - 0,2^2) 0,85 \\ &= 0,03559049 \text{ m} \end{aligned}$$

- c. Penurunan dari ujung pondasi

$$S_{ps} = \frac{(Q_{ws} \times D)}{p \times L} \frac{D}{E_s} (1 - \mu_s^2) I_{ws}$$

Dimana :

I_{ws} = Faktor pengaruh $2 + 0,35 \sqrt{\frac{L}{D}}$

L = Kedalaman Pondasi

p = Keliling pondasi

μ_s = Angka poisson

E_s = Modulus elastis tanah

$$I_{ws} = 2 + 0,35 \sqrt{\frac{L}{D}}$$

$$= 2 + 0,35 \sqrt{\frac{7}{1}}$$

$$= 6,218$$

$$\begin{aligned} S_{ps} &= \frac{56,520}{21,980} \frac{1}{10000} (1 - 0,2^2) \times 6,218 \\ &= 0,036773142 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{total} &= Sp + S_s + S_{ps} \\ &= 0,000415233 + 0,03559049 + \\ &0,000767419 \\ &= 0,036773142 \text{ m} = 3,677 \text{ cm} \end{aligned}$$

3.3. Analisis Efektivitas dan Efisiensi

3.3.1 Analisis Efektivitas

Analisis efektivitas perencanaan pada pondasi sumuran adalah dampak yang ditimbulkan akibat beban luar yang bekerja pada pondasi. Sehingga dapat di analisis seperti tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hubungan nilai P dan Qall untuk analisisi efektivitas

Kolom	P	Qall	Keterangan
	ton	ton	$P < Qall$
A1	266,597	411,340	Efektif
A2	307,741	411,340	Efektif
A3	305,479	411,340	Efektif
A4	306,540	411,340	Efektif
A5	307,117	411,340	Efektif
A6	306,328	411,340	Efektif
A7	308,939	411,340	Efektif
A8	266,172	411,340	Efektif

Lanjutan Tabel 4

Kolom	P ton	Qall ton	Keterangan P < Qall
B1	326,939	411,340	Efektif
B2	387,615	411,340	Efektif
B3	387,732	411,340	Efektif
B4	379,546	411,340	Efektif
B5	307,117	411,340	Efektif
B6	389,913	411,340	Efektif
B7	391,296	411,340	Efektif
B8	328,706	411,340	Efektif
C1	324,357	411,340	Efektif
C2	385,712	411,340	Efektif
C3	353,621	411,340	Efektif
C4	287,798	411,340	Efektif
C5	258,416	411,340	Efektif
C6	307,770	411,340	Efektif
C7	309,265	411,340	Efektif
C8	264,805	423,383	Efektif
D1	325,099	423,383	Efektif
D2	387,050	411,340	Efektif
D3	322,629	411,340	Efektif
D4	110,470	411,340	Efektif
E1	328,845	411,340	Efektif
E2	390,309	411,340	Efektif
E3	323,853	411,340	Efektif
F1	266,939	465,750	Efektif
F2	308,677	411,340	Efektif
F3	263,735	423,383	Efektif

Dari hasil analisis diatas didapatkan sesuai dengan analisis efektivitas yang dinginkan dalam perencanaan pondasi, di mana beban luar yang bekerja pada pondasi tidak memberikan dampak secara struktural terhadap daya dukung pondasi sumuran. Karena beban luar yang bekerja pada pondasi sumuran

lebih kecil terhadap Daya dukung pondasi sumuran itu sendiri.

3.3.2 Analisis Efisiensi

Analisis efisiensi dapat dihitungkan dengan membandingkan hasil tinjauan perencanaan dengan perencanaan *existing* sebagai berikut:

Tabel 5. Perbandingan material yang digunakan

No.	Perbandingan	Pondasi	
		Tiang Pancang	Sumuran
Jumlah Pondasi			
1.	a. Jalur Tepi	3	1
	b. Jalur Tengah	4	1
Diameter Pondasi			
2.	a. Jalur Tepi Ø30 x 3	90 cm	250 cm
	b. Jalur Tengah Ø30 x 4	120 cm	250 cm
Dimensi Pile Cap			
3.	a. Panjang	300 cm	500 cm
	b. Lebar	300 cm	500 cm
	c. Tebal	80 cm	80 cm
Tulangan Pile Cap			
	a. Diameter	22 mm	22 cm
4.	b. Jumlah	44 buah	24 buah
	c. Jarak	150 mm	200 cm

Pada proses penggalian memungkinkan terjadinya rembesan air yang berlebihan sehingga dibutuhkan *casing* atau (pelat besi 4x8 m tebal 3 mm) yang berguna untuk menjaga agar bentuk sumuran tetap bulat dan menahan longsoran tanah

yang kemungkinan bisa terjadi pada saat proses pelaksanaan nantinya. Pemasangan *casing* juga berguna untuk pekerja yang sedang melakukan galian tanah.

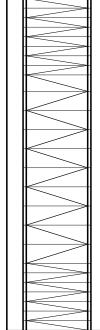
Tabel 6. Ditinjau berdasarkan waktu

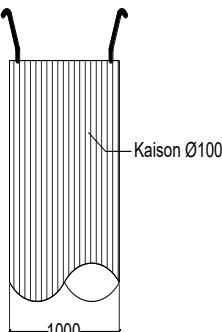
No	Perbandingan	Pondasi	
		Tiang Pancang	Sumuran
1	Waktu	Proses pemancangan membutuhkan waktu yang sangat sedikit sehingga lebih mudah mudah dikarenakan menggunakan alat berat.	Proses pemberian pondasi yang dimana dilakukan dengan cara menggali sehingga waktu yang di perlukan cukup banyak untuk 1 pondasi

Pelaksanaan pondasi yang ditinjau berdasarkan dampak dan waktu dari segi pelaksanaan terjadi perbedaan yang sangat mendasar yaitu pondasi tiang pancang di masukan kedalam tanah menggunakan alat berat *drop hammer* yang dipukul di bagian atas tiang pancang sehingga terjadinya penetrasi

kedalam permukaan tanah yang di mana akan membeberikan dampak yang cukup besar terhadap bangunan *existing* yang berada disampingnya berupa getaran. Lain halnya dengan pondasi sumuran yang dimana untuk memasukan pondasi tersebut dengan cara digali sehingga tidak ada getaran.

Tabel 7. Perbandingan volume pondasi

Type	Sketsa	Volume (m ³)	Estimasi Biaya
Tiang Pancang		4 tiang = 11,078	Harga 1 tiang Ø60 cm = Rp. 190.000. Jadi estimasi harga = 11,078 x 190.000 x 4 = Rp. 8.419.200

Type	Sketsa	Volume (m ³)	Estimasi Biaya
Sumuran		1 sumuran = 7,693	Harga 1 buis sumuran Ø250 cm dan panjang 10 m = Rp. 3.050.00. Jadi estimasi harga sumuran = 3.050.000 x 7,693 = Rp. 23.463.650

250

Efisiensi	Tiang Pancang ¹⁾ Efisien	Sumuran ²⁾ Tidak Efisien
-----------	--	--

Keterangan:

- 1) Perencanaan *existing*
- 2) Tinjauan Perencanaan

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penyelidikan tanah pada lokasi perencanaan Gedung Fakultas Hukum UMI, didapatkan sebuah kesimpulan bahwa :

- 1) Dalam proses perencanaan pondasi sumuran diketahui bahwa sangat di perhatikan kestabilan pondasi dalam hal ini daya dukung dan penurunan yang terjadi pada pondasi.
- 2) Kestabilan pondasi dinyatakan aman dalam proses analisa karena :
 - a) Daya dukung pondasi sumuran lebih besar dari beban yang akan bekerja, dalam artian pondasi sumura memenuhi persyaratan untuk digunakan dalam sebuah perencanaan. Karena, pada titik 1 pengujian sondir dengan kedalaman 7 m didapatkan daya dukung yang dijinkan, $Q_{all} = 411,340 \text{ ton} > P = 391,296 \text{ ton}$ pada satu buah pondasi sumuran saja.
 - b) Penurunan yang terjadi akibat beban yan bekerja pada pondasi = 3,677 cm (memenuhi syarat berdasarkan kriteria penurunan yang di syaratkan oleh Shower, 1962)
- 3) Setelah dianalisis maka kita tinjau dari segi:
Efektivitas, pondasi sumuran lebih efektif di gunakan karena mampu menahan beban dari luar dengan diameter pondasi = 1m. Dibandingkan dengan perencanaan *Existing* pada titik1.
Efisiensi, lebih efisien pondasi tiang pancang di bandingkan dengan pondasi. Karena pada perencanaan pondasi sumuran terlalu banyak waktu dan biaya yang digunakan untuk penggalian 1

buah pondasi saja dan mudahnya proses pelaksanaan di lapangan.

4.2 Saran

Ada beberapa hambatan dalam proses perencanaan pondasi sumuran, yaitu hambatan yang terkait dengan keterbatasan literatur yang membahas secara spesifik tentang pondasi sumuran, serta pemilihan asumsi untuk menggambar perilaku yang sebenarnya pada pondasi sumurn. Makanya dalam hal ini penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Dalam proses perencanaan disarankan untuk menghitung estimasi Rencana anggaran biaya selama proses pelaksanaan di lokasi pekerjaan nantinya.
- 2) Untuk kedapannya penulis yang lain bisa menghitung kestabilan pondasi sumuran dengan aplikasi atau perangkat lunak (*Software*) seperti Plaxis dan beberapa aplikasi yang serupa.

Daftar Pustaka

- Balamba S, O.B.A. Sompie, Alva N. Sarajar. (2013). "Analisis Kestabilan Pondasi Jembatan Studi Kasus : Jembatan ESSANG-LALUE." *Universitas Sam Ratulangi Manado*, vol(1), 2337-6732. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/307167534_ANALISIS_KESTABILAN_PONDASI_JEMBATAN_STUDI_KASUS_JEMBATAN_ESSANG-LALUE
- B.M. DAS. 2000. *Mekanika Tanah Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis*, Jild 2, Terjemahan N. Endah dan I.B Mochtar. Jakarta.
- B. M. Das. 2011. *Principles Of Foundation Engineering*. Seventh Edition. United State Of America.
- Bowles, Joseph E. 1988. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid I*. Jakarta : Erlangga.

- Bowles, Joseph E. 1991. *Analisis dan Desain Pondasi Jilid II*. Jakarta : Erlangga.
- Hardiyatmo, Harry Christady Hardiyatmo. 2014. *Analisis dan Perancangan Fondasi I*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hardiyatmo, Harry Christady Hardiyatmo. 2015. *Analisis dan Perancangan Fondasi II*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Pamungkas, Anugrah dan Erny Harianti. 2013. *Desain Pondasi Tahan Gempa*. Yogyakarta : C.V Andi Offset.
- R.F. Craig. 1989. *Mekanika Tanah*. Edisi Keempat, Terjemahan Budi Susilo, Jakarta.
- Sardjono, Hs. 1988. *Pondasi Tiang Pancang Jilid I*. Jakarta : Sinar Wijaya.
- S. Nakazawa Kazuto. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*. Terjemahan Sasrodarsono. PT. Pradnya Paramita. Jakarta.