

PEMETAAN KAPASITAS DUKUNG TANAH KELURAHAN LEMPUING KOTA BENGKULU

Rena Misliniyati, Makmun R. Razali

^{1),2)} Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil Universitas Bengkulu Jl. W. R. Supratman,
Kandang Limun, Bengkulu 38371, Telp (0736)344087, Ext. 337

ABSTRACT

Lempuing is one area in the coastal city of Bengkulu with predominantly sandy soil consistency. This study aims to map the soil bearing capacity of sand Village Lempuing based on data sondir. To achieve these objectives, data collection sondir test at some point spread in the city of Bengkulu Lempuing. Once the data is collected sondir required, further soil bearing capacity calculations for the two types of foundation, the foundation palms (shallow foundation) and pile foundation (the foundation). Capacity analysis results show that the depth of the foundation (D_f) 1 m, license bearing capacity (q_a) for the foundation of the palm of the width (B) 0.6m generate value q_a 1,2 kg / cm². Meanwhile, the bearing capacity of pile foundation at 6m depth ranging between 35-130 tons. Overall analysis results are displayed in the form of maps of soil bearing capacity. Distribution of value in the map shows that the farther from the coastline, the bearing capacity of the ground at the same depth becomes greater its value.

Keywords: mapping, the data sondir, soil bearing capacity .

PENDAHULUAN

Lempuing merupakan salah satu kawasan yang berada di pesisir pantai Kota Bengkulu. Karena keberadaannya, salah satu jenis tanah dominan yang ada di kawasan ini adalah tanah pasir. Menurut Misliniyati dkk. (2013), tanah pasir di kawasan Lempuing umumnya memiliki konsistensi yang lepas atau tidak padat (*loose sand*). Kondisi tanah yang demikian dapat menimbulkan masalah terhadap konstruksi bangunan teknik sipil. Pondasi bangunan yang terletak di atas tanah pasir lepas dengan beban yang cukup besar, dapat menimbulkan kerusakan pada bangunan (Achmad F., 2012). Kondisi seperti ini harus mendapat perhatian lebih agar resiko yang mungkin timbul dapat dihindari.

Bangunan- bangunan yang ada di Kelurahan Lempuing pada umumnya dirancang hanya menggunakan pondasi dangkal dan tanpa melalui penyelidikan

tanah terlebih dahulu. Pihak pelaksana pembangunan biasanya mengambil langkah praktis dengan berasumsi bahwa dimensi dan bentuk pondasi bisa berlaku dimana saja tanpa harus memperhitungkan besarnya beban yang bekerja dan kondisi tanah setempat. Kedalaman pondasi yang dibuat biasanya hanya sampai kedalaman 2,0 m di bawah permukaan tanah. Kondisi inilah yang menjadi penyebab retak-retak pada dinding bangunan ataupun kegagalan struktur akibat tidak menumpunya pondasi pada tanah keras.

Kegiatan pembangunan di Kelurahan Lempuing berkembang cukup pesat. Hal ini disebabkan karena di kawasan Lempuing terdapat objek wisata Pantai panjang yang menjadi andalan wisata Kota Bengkulu. Perkembangan pembangunan sarana penunjang pariwisata seperti gedung pusat perbelanjaan, gedung pertunjukan, penginapan dan sebagainya diharapkan dapat diikuti

pula dengan rancangan struktur yang aman. Untuk itu, sebaiknya pemerintah kota memiliki regulasi yang mewajibkan setiap bangunan yang dibangun lebih dari dua lantai wajib melakukan uji kapasitas dukung tanah salah satunya bisa menggunakan uji sondir.

Menurut Rahardjo (2008), penggunaan alat sondir telah digunakan hampir di setiap penyelidikan tanah pada pekerjaan-pekerjaan teknik sipil karena relatif mudah pemakaiannya, cepat, dan amat ekonomis. Penggunaan uji sondir dewasa ini dapat digunakan untuk menentukan daya dukung pondasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas dukung tanah pasir untuk jenis pondasi telapak dan pondasi tiang pancang berdasarkan data sondir di kawasan Lempuing Kota Bengkulu dan memetakannya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi awal mengenai kapasitas dukung tanah kepada perencana, pelaksana konstruksi, dan instansi teknis dalam melaksanakan kegiatan pembangunan di kawasan pesisir Kota Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam analisis daya dukung pondasi adalah data sekunder berupa data pengujian sondir yang dilakukan di lokasi penelitian yang tersebar di Kelurahan Lempuing Kota Bengkulu.

Data yang ada dianalisis dengan formula kapasitas dukung untuk pondasi dangkal (pondasi telapak) dan pondasi dalam (pondasi tiang pancang).

1. Kapasitas Dukung Pondasi Telapak dari Uji Sondir

Untuk pondasi pada lapisan pasir, Meyerhof (1956) dalam Hardiyatmo (2010a) menyarankan persamaan sederhana untuk menentukan kapasitas dukung ijin yang didasarkan penurunan 1". Persamaannya didasarkan pada kurva Terzaghi dan

Peck (1943) dan dapat diterapkan untuk pondasi telapak atau pondasi memanjang yang dimensinya tidak terlalu besar.

Untuk pondasi bujur sangkar atau pondasi memanjang dengan lebar $B \leq 1,20$ m (Hardiyatmo, 2010a):

$$q_a = \frac{q_c}{30} \quad (\text{kg/cm}^2)$$

Untuk pondasi bujur sangkar atau pondasi memanjang dengan lebar $B > 1,20$ m, (Hardiyatmo, 2010a):

$$q_a = \frac{q_c}{50} \left(\frac{B + 0,30}{B} \right)^2 \quad (\text{kg/cm}^2)$$

dengan,

q_a = kapasitas dukung ijin untuk penurunan 2,54 cm (1")

q_c = tahanan konus

B = lebar pondasi

2. Kapasitas Dukung Tiang Pancang dari Uji Sondir

Penentuan kapasitas dukung tiang dapat diperoleh dari data uji kerucut statis atau sondir. Tahanan ujung yang termobilisasi pada tiang pancang harus setara dengan tahanan ujung saat uji penetrasi (Achmad F, 2012). Fleming et al. (2009) dalam Hardiyatmo (2010b) menyarankan untuk tiang pancang yang ujungnya tertutup maka tahanan ujung satuan tiang sama dengan tahanan konus (q_c), namun untuk tiang pancang yang ujungnya terbuka atau tiang bor, tahanan ujung satuan tiang diambil 70%-nya (Adi, A.D., 2006).

Tahanan gesek tiang umumnya bergantung pada bahan tiang dan jenis tanahnya. Beberapa peneliti menyarankan tahanan gesek satuan tiang diambil sama dengan tahanan

gesek lokal sisi konus (q_f).

Kapasitas dukung ultimit netto dihitung dengan persamaan (Meyerhof, 1976):

$$Q_u = Q_b + Q_s - W_p = A_b \cdot f_b + A_s \cdot f_s - W_p$$

dimana:

- Q_u = kapasitas dukung ultimit
- A_b = luas ujung bawah tiang
- A_s = luas selimut tiang
- F_b = tahanan ujung satuan tiang
- F_s = tahanan gesek satuan tiang
- W_p = berat tiang

Tahanan ujung tiang dihitung dengan persamaan (Hardiyatmo, 2010b):

$$F_b = \alpha \cdot q_c$$

dengan α = faktor modifikasi pengaruh skala

dan tahanan gesek satuan tiang dihitung dengan persamaan (Hardiyatmo, 2010b):

$$F_s = K_f \cdot q_f$$

dengan K_f = Koefisien modifikasi tahanan gesek

q_f = tahanan gesek sisi konus

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas dukung pondasi telapak dan pondasi tiang pancang dihitung berdasarkan data hasil uji sondir lokasi penelitian. Untuk analisis pondasi dangkal, digunakan kedalaman pondasi (D) 1 meter dan lebar pondasi (B) dengan variasi 0,5 meter dan 0,6 meter. Pertimbangan tinjauan kedalaman pondasi dangkal 1 meter adalah bangunan di Kelurahan Lempuing rata-rata merupakan bangunan rumah penduduk dengan 1-2 lantai. Bangunan rumah ini pada umumnya dibuat tanpa memperhitungkan kapasitas dukung pondasi dangkal. Hasil analisis daya dukung pondasi telapak ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas dukung pondasi pada kedalaman 1 meter adalah rata-rata sebesar $q_a > 1,2 \text{ kg/cm}^2$. Nilai ini menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian termasuk jenis tanah cukup baik untuk mendukung bangunan dengan beban yg cukup berat. Hanya hasil analisis pada titik 2 dengan lebar pondasi 0,5m yang menghasilkan nilai daya dukung $< 1,2 \text{ kg/cm}^2$. Oleh karena itu, perencanaan pondasi telapak pada titik ini harus menggunakan lebar (B) $> 0,5 \text{ m}$.

Sementara itu, hasil analisis kapasitas dukung pondasi tiang pancang di lokasi penelitian tersaji pada Tabel 4.2.

Hasil yang tersaji pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa analisis daya dukung pondasi tiang pancang hanya dilakukan berdasarkan data sondir titik 1, 5, dan 6. Hal ini disebabkan karena pada titik tersebut diperoleh data sondir hingga kedalaman 10 meter sehingga dapat dilakukan analisis daya dukung pondasi tiang pancang dengan dimensi panjang tiang 6 meter. Titik 2,3, dan 4, tidak dapat dilakukan analisis daya dukung pondasi tiang pancang karena data sondir yang tersedia hanya sampai kedalaman 6 meter saja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas dukung pondasi tiang pancang di lokasi penelitian pada kedalaman 6 meter berkisar antara 35-130 ton. Hasil ini dapat digunakan sebagai acuan dalam perencanaan pondasi tiang pancang di Kelurahan Lempuing. Jenis tanah di lokasi ini adalah tanah pasir, sehingga dalam perencanaan harus juga memperhitungkan besarnya penurunan segera yang mungkin terjadi. Sebaran nilai kapasitas dukung pondasi Kelurahan Lempuing ditampilkan dalam Gambar 1 dan Gambar 2.

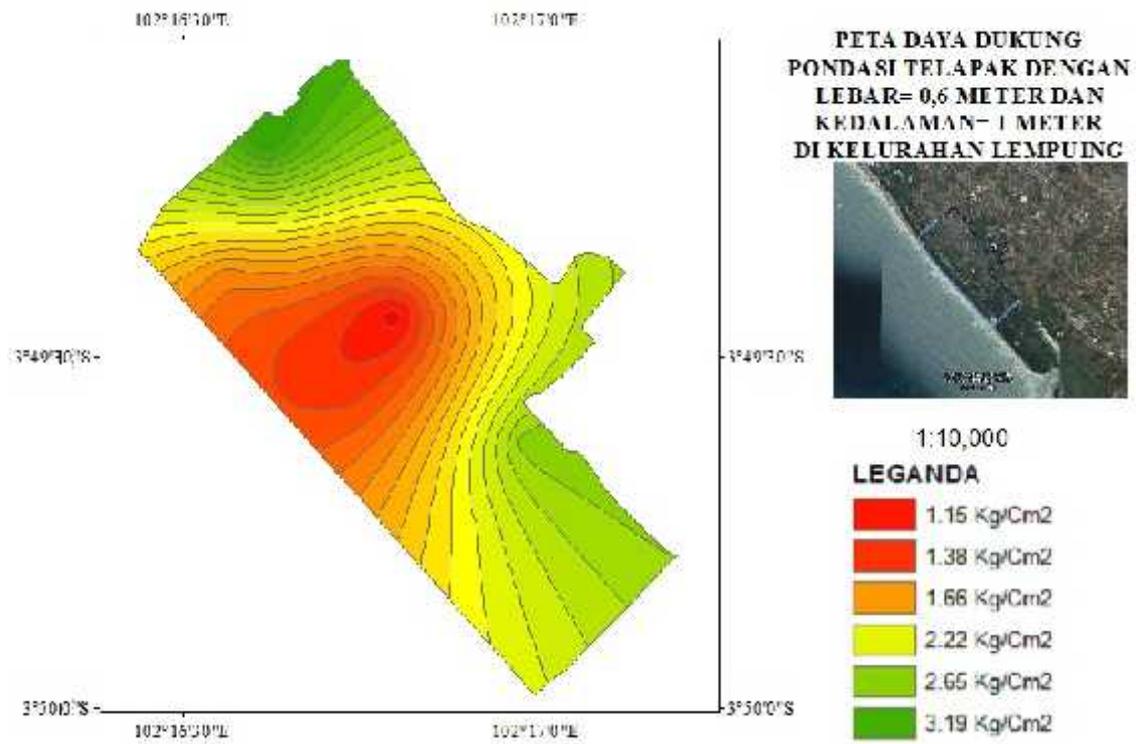
Peta ini dapat memberikan informasi awal bagi perencana maupun instansi teknis mengenai kapasitas dukung tanah lokasi studi sesuai dengan beban bangunan dan jenis pondasi yang akan digunakan.

Tabel 1. Hasil Analisis Daya Dukung Pondasi Telapak di Kelurahan Lempuing

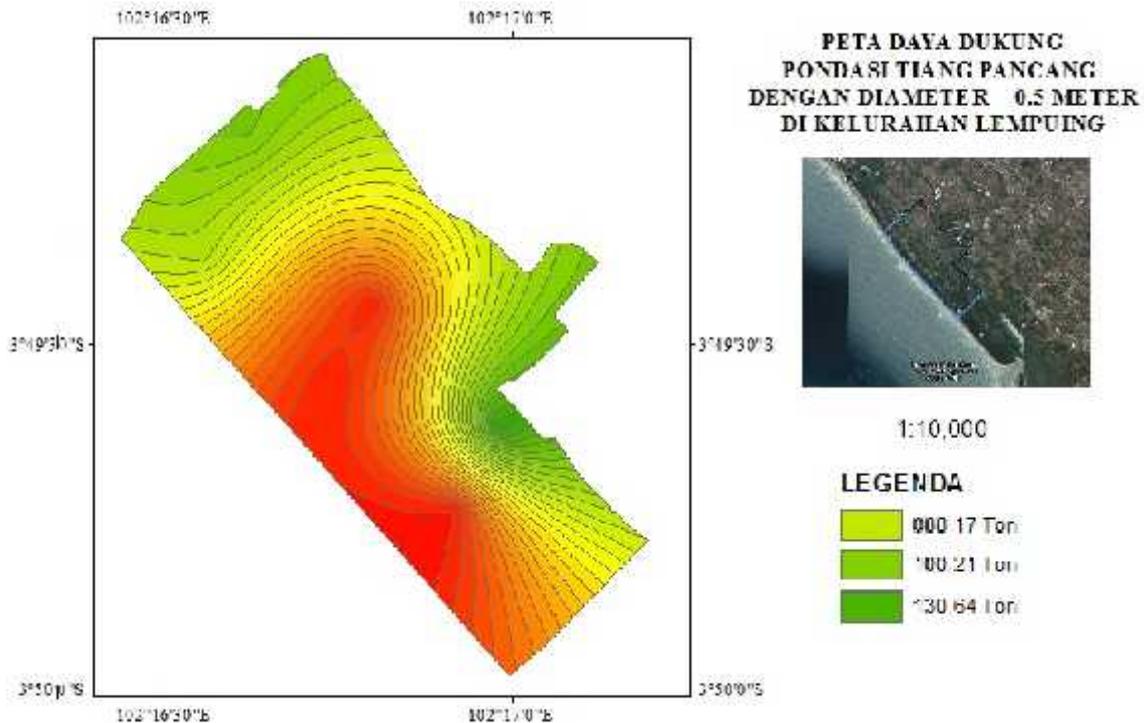
no	lokasi	lebar pondasi (m)	kedalaman (m)	qc rata-rata (kg/cm ²)	qa (kg/cm ²)
1	titik 1	0,5	1	95,98	3,199306
		0,6	1	95,98	3,199306
2	titik2	0,5	1	33,34	1,111338
		0,6	1	43,85	1,461578
3	titik 3	0,5	1	60,37	2,012195
		0,6	1	66,48	2,21594
4	titik 4	0,5	1	36,88	1,229207
		0,6	1	41,62	1,387488
5	titik 5	0,5	1	71,48	2,382641
		0,6	1	79,41	2,647005
6	titik 6	0,5	1	44,45	1,481784
		0,6	1	49,71	1,656904

Tabel 2. Hasil Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Di Kelurahan Lempuing

no	lokasi	dimensi pondasi tiang		qc rata-rata (kg/cm ²)	qf (kg/cm ²)	Qa	
		Diameter (d) (m)	kedalaman(l) (m)			(KN)	ton
1	titik 1	0,3	6	118,84	0,64	390,41	39,80
		0,5	6	111,95	0,89	983,08	100,21
2	titik2	0,3	6	-	-	-	-
		0,5	6	-	-	-	-
3	titik 3	0,3	6	-	-	-	-
		0,5	6	-	-	-	-
4	titik 4	0,3	6	-	-	-	-
		0,5	6	-	-	-	-
5	titik 5	0,3	6	153,41	1,13	559,64	57,05
		0,5	6	129,06	1,50	1281,57	130,64
6	titik 6	0,3	6	90,93	0,75	345,77	35,25
		0,5	6	85,00	1,07	864,90	88,17



Gambar 1. Peta Sebaran Kapasitas Dukung Pondasi Telapak dengan $B=0,6\text{m}$ dan $D_f=1\text{m}$ di Kelurahan Lempung



Gambar 2. Peta Sebaran Kapasitas Dukung Pondasi Tiang Pancang dengan Diameter 0,5meter dan Panjang Tiang 6 meter di Kelurahan Lembeh

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada kedalaman (D_f) 1 meter, kapasitas dukung ijin (q_a) pondasi telapak dengan lebar (B) 0,6 meter menghasilkan nilai q_a 1,2 kg/cm². Nilai ini menunjukkan bahwa tanah termasuk kategori cukup baik untuk memikul beban yang cukup berat.
2. Kapasitas dukung ijin pondasi tiang pancang berkisar antara 35-130 ton dengan kedalaman > 6 meter.
3. Peta sebaran nilai kapasitas dukung pondasi menunjukkan nilai kapasitas dukung terkecil berada pada wilayah yang dekat dengan garis pantai. Semakin jauh dari garis pantai, kapasitas dukung tanah pada kedalaman yang sama menjadi semakin besar nilainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, F., 2012, *Pemetaan Kapasitas Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir di Kota Gorontalo*, Laporan Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo.
- Adi, A. D., 2006, *Kapasitas Dukung Tiang Pancang Ukuran Kecil dari Uji Beban di Laboratorium, Prosiding Seminar Nasional Geoteknik*, Jurusan Teknik Sipil FT-UGM, Yogyakarta, hal. 134-139.
- Hardiyatmo, H. C., 2010a, *Analisis dan Perancangan Pondasi Bagian I*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2010b, *Analisis dan Perancangan Pondasi Bagian II*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Meyerhof, G. G., 1976, *Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundation. Journal of the Geotechnical Engineering Division*, ASCE, Vol. 102, No. GT3.
- Misliniyati dkk., 2013, *Pemetaan Potensi Likuifaksi Wilayah Pesisir Berdasarkan Data Cone Penetration Test di Kelurahan Lempuing Kota Bengkulu*, Jurnal Inersia Vol. 5 No.2.
- Rahardjo, P. P., 2008, *Penyelidikan Geoteknik dengan Uji In-situ*, GEC UK- Parahyangan, Bandung.