

PEMETAAN KAPASITAS DAYADUKUNG TANAH UNTUK FONDASI DALAM BERDASARKAN DATA SONDIR DI KOTA PEKANBARU

Irvan Arisma¹⁾, Agus Ika Putra²⁾, Gunawan Wibisono²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

²⁾Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email: irvan.arisma@student.unri.ac.id

ABSTRACT

The bearing capacity of the soil can be defined as the ability of the soil to support the load on the foundation of the structure above it. In determining the bearing capacity of the foundation, soil investigation data that is commonly used is based on the Cone Penetrometer Test (CPT) or Sondir Test in the form of end resistance (q_c) and frictional resistance (q_s). The purpose of this study is to obtain a map that describes the bearing capacity of the soil at a certain depth and type of foundation. 41 CPT test data spread over the area of Pekanbaru city were used to determine the bearing capacity of the soil using the Aoki & De Alencar method and the Meyerhoff method. The type of foundation that is taken in calculating the bearing capacity is a concrete pile foundation with a diameter of 60cm. Based on the calculation results, the average bearing capacity value for single pile foundations using the Aoki & De Alencar method at a depth of 6 meters, 12 meters, and 18 meters are 45,293 tons, 47,564 tons, and 56,168 tons, respectively. Meanwhile, if using the Meyerhoff method, the average bearing capacity values for single pile foundations at the same three depths were obtained respectively 137,952 tons, 233,861 tons, and 300,889 tons. Then the test sites that have adjacent bearing capacity values are connected and plotted in different maps for each method and depth.

Keyword: bearing capacity, deep foundation, mapping, sondir test

1. PENDAHULUAN

Kapasitas dukung tanah dapat diartikan kemampuan tanah dalam mendukung beban fondasi struktur yang terletak diatasnya. Dalam menganalisis daya dukung tanah, tentu tidak terlepas dari penelitian langsung di lapangan. Informasi tentang seberapa besar daya dukung tanah terhadap fondasi bangunan dapat diperoleh dengan menggunakan data hasil penyelidikan tanah (*Soil Investigation*). Salah satu penyelidikan tanah yang umum dilakukan berupa penyelidikan *Cone Penetrometer Test* (CPT) atau Uji Sondir.

Uji Sondir merupakan alat uji sederhana yang dipakai untuk menentukan stratigrafi (susunan lapis tanah) yang berfungsi untuk mengetahui

dimana saja terdapat tanah keras, yang nantinya dapat diperkirakan seberapa kuat tanah tersebut dalam menahan beban yang didirikan di atasnya dan sebagai evaluasi awal parameter geoteknik tanah untuk tanah lempung lunak, pasir halus, dan pasir kasar. Pengujian tanah harus dilakukan sebelum menentukan jenis fondasi dalam. Dari uji sondir akan diperoleh nilai tahanan ujung tiang (q_c) dan tahanan selimut tiang (q_s). Data uji sondir kemudian digunakan untuk menghitung kapasitas dukung fondasi.

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang Teknik Sipil khususnya Ilmu Geoteknik, fondasi tiang lebih sering digunakan untuk memikul beban struktur yang

besar dibandingkan dengan jenis fondasi dangkal (Istianingsih, 2009).

Informasi tentang kondisi tanah di lokasi akan sangat bermanfaat untuk keperluan perencanaan fondasi dan perencanaan konstruksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

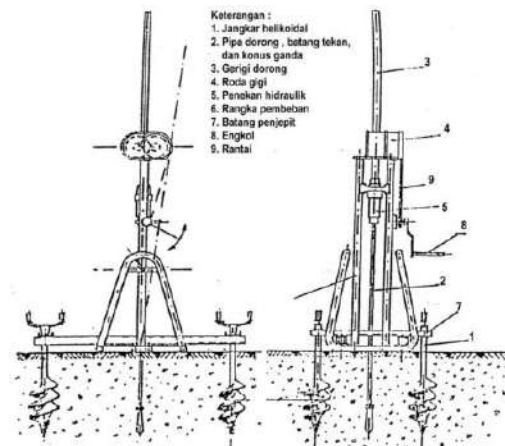
2.1 Kapasitas Daya Dukung

Kapasitas daya dukung (*bearing capacity*) adalah kekuatan tanah untuk menahan suatu beban yang bekerja padanya yang biasanya disalurkan melalui fondasi. Daya dukung tanah batas ($q_u = q_{ult} = \text{ultimate bearing capacity}$) adalah tekanan maksimum yang dapat diterima oleh tanah akibat beban yang bekerja tanpa menimbulkan ke longsoran geser pada tanah tepat di bawah dan sekeliling fondasi (Salimah Serly, 2015).

Faktor keamanan pada keruntuhan kapasitas dukung akibat beban maksimum disarankan sama dengan tiga. Dengan nilai faktor keamanan tersebut agar lebih hati-hati menanggulangi ketidaktentuan variasi kondisi tanah dasar. Bila pembebanan berupa kombinasi beban-beban permanen dan beban-beban sementara faktor keamanan kurang dari tiga dapat digunakan (Hardiyatmo, 2010).

2.2 Cone Penetrometer Test (CPT)

Cone Penetrometer Test (CPT) atau Uji Sondir adalah metode yang digunakan untuk menentukan sifat rekayasa geoteknik tanah dan menggambarkan stratigrafi tanah. Pengujian ini awalnya dikembangkan pada tahun 1950 di Laboratorium Mekanika Tanah di Delft Belanda untuk menyelidiki tanah lunak, percobaan ini juga disebut juga *Dutch Cone Test* (Lunne et al, 1997). Rangkaian alat uji sondir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat Uji Sondir
Sumber: Standar Nasional Indonesia 2827, (2008)

Uji sondir merupakan alat sederhana, cepat, dan relatif ekonomis memberikan catatan menerus sesuai kedalaman yang dilakukan, dan menyajikan bermacam-macam sensor yang dihubungkan dengan penetrometer (Yohannes et al, 2008).

Hasil dari uji sondir dapat digunakan untuk menentukan tipe atau jenis fondasi apa yang akan digunakan, menghitung kapasitas daya dukung tanah asli, serta menentukan seberapa dalam fondasi harus dipasang.

2.3 Kapasitas Dukung Fondasi Tiang Berdasarkan Uji Sondir

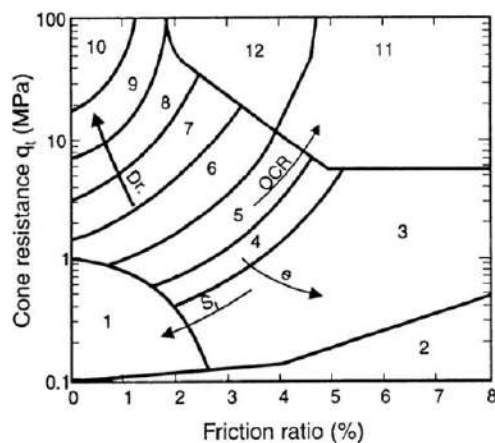
Uji sondir dimaksudkan untuk mengetahui perlawanan penetrasi konus dan hambatan lekat tanah yang merupakan indikasi dari kekuatan tanah dan juga dapat menentukan dalamnya berbagai lapisan yang berbeda.

Kapasitas dukung tiang dapat diperoleh dari data uji uji krucut statis atau uji sondir (Achmad Fadly, 2012). Tahanan ujung termobilisasi pada tiang harus setara dengan tahanan ujung saat uji penetrasi. (Fleming et al, 2009) dalam Hardiyatmo, (2010) menyarankan untuk tiang yang ujungnya tertutup maka tahanan ujung

satuan tiang sama dengan tahanan konus.

2.4 Interpretasi Tipe Tanah dari Uji Sondir

Interpretasi tipe tanah dapat dilakukan berdasarkan hasil uji sondir dengan menggunakan Grafik SBT (*Soil Behavior Type*). Sebagaimana pada Gambar 2 dan Tabel 1.



Gambar 2. Grafik zona tipe tanah qt-Fr
Sumber: Robertson et al, (1986)

Tabel 1. Zona Tipe Tanah
Parameter qt-Fr

Zone	Soil Behavior Type (SBT)
1	Sensitive fine grained
2	Organic material
3	Clay
4	Silty Clay to clay
5	Clayey silt to silty clay
6	Sandy silt to clayey silt
7	Silty sand to sandy silt
8	Sand to silty sand
9	Sand
10	Gravelly sand to sand
11	Very stiff fine grained
12	Sand to clayey sand

Sumber: Robertson et al, (1986)

2.5 Menghitung Kapasitas Dukung Fondasi dengan Metode Aoki & De Alencar

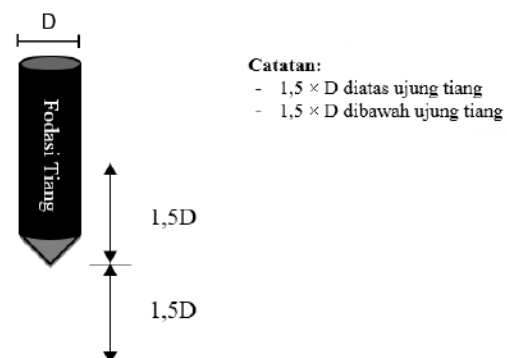
Dalam menentukan kapasitas daya dukung Aoki & De Alencar mengusulkan untuk memperkirakan kapasitas dukung ultimit dari data Sondir. Kapasitas dukung ujung tiang persatuan luas (q_b) diperoleh sebagai berikut:

$$q_b = \frac{q_{ca} (base)}{F_b} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$q_{ca} (base)$ = Perlawanan konus rata-rata 1,5D diatas, 1,5D dibawah tiang.

F_b = Faktor empirik tahanan ujung tiang tergantung pada tipe tiang.



Gambar 3. Ilustrasi Menentukan $q_{ca} (base)$ Metode Aoki & De Alencar

Nilai $q_{ca} (base)$ dimana fondasi pada kedalaman dan diameter tertentu dapat dihitung dengan rumus 1,5 dikali diameter dari ujung tiang keatas dan 1,5 dikali diameter dari ujung tiang kebawah. Ilustrasi menentukan $q_{ca} (base)$ dapat dilihat pada Gambar 3.

Tahanan kulit persatuan luas (f) berikut:

$$f = q_c (side) \frac{\alpha_s}{F_s} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

$q_c (side)$ = Perlawanan konus rata-rata pada lapisan sepanjang tiang

- α_s = Nilai faktor untuk empirik tipe tanah.
 F_s = Faktor empirik tahanan kulit yang tergantung pada tipe tiang.

Faktor F_b dan F_s diberikan pada Tabel 2 dan Nilai Faktor Empirik untuk Tipe Tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Faktor Empirik F_b dan F_s

Tipe Tiang Pancang	F_b	F_s
Tiang Bor	3,50	7,00
Baja	1,75	3,50
Beton Pratekan	1,75	3,50

Sumber: Titi & Farsakh, (1999)

Tabel 3. Nilai Faktor Empirik Untuk Tipe Tanah (α_s)

Tipe Tanah	α_s (%)	Tipe Tanah	α_s (%)	Tipe Tanah	α_s (%)
Pasir	1,4	Pasir berlanau	2,2	Lempung berpasir	2,4
Pasir kelanauan	2,0	Pasir berlanau dengan lempung	2,8	Lempung berpasir dengan lanau	2,8
Pasir kelanauan dengan lempung	2,4	Lanau	3,0	Lempung berlanau dengan pasir	3,0
Pasir berlempung dengan lanau	2,8	Lanau berlempung dengan pasir	3,0	Lempung berlanau	4,0
Pasir berlempung	3,0	Lanau berlempung	3,4	Lempung	6,0

Sumber: Titi & Farsakh, (1999)

2.6 Faktor Keamanan (*Safety Factor*)

Dalam memperoleh daya ijin tiang, diperlukan membagi kapasitas ultimit tiang dengan faktor keamanan dengan maksud untuk memberikan keamanan terhadap hasil perhitungan yang digunakan.

$$Q_{all} = \frac{Q_u}{SF} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana:

Q_{all} = Daya dukung ijin tiang (ton)

Q_u = Daya dukung ultimit tiang (ton)

SF = Faktor keamanan

2.7 Metode Meyerhof

Meyerhof atau metode langsung untuk menghitung kapasitas daya dukung fondasi tiang dinyatakan dalam Meyerhof (1956) yaitu:

$$Q_u = q_c \times A_p + JHL \times Kt \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

Q_u = Kapasitas daya dukung ultimit

q_c = Tahan ujung konus

A_p = Luas ujung tiang

JHL = Jumlah hambatan lekat

Kt = Keliling tiang

Daya dukung ijin tiang metode Meyerhof ini tidak berdasarkan data-data jenis tanah. Maka daya dukung ijin dinyatakan dengan rumus:

$$Q_{all} = \frac{q_c \times A_p}{3} + \frac{JHL \times Kt}{5} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

Q_{all} = Kapasitas ijin tiang

q_c = Tahan ujung konus

A_p = Luas ujung tiang

JHL = Jumlah hambatan lekat

Kt = Keliling tiang

3. METODOLOGI PENELITIAN

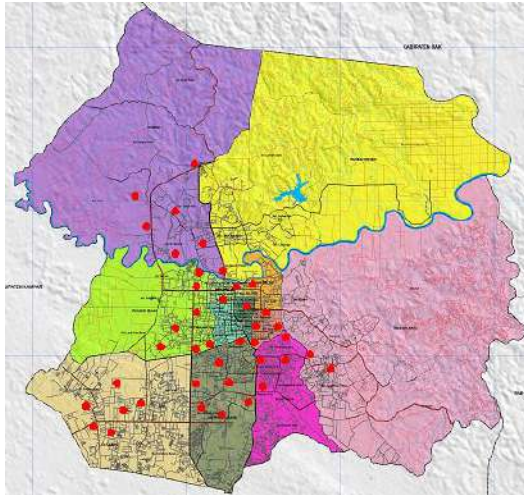
3.1 Gambaran Umum Penelitian

Tahap dan kegiatan yang dilaksanakan dalam penelitian ini dimulai dari tahap tinjauan pustaka, pengambilan data sampai dengan tahap pemetaan daya dukung tanah. Pada perhitungan kapasitas daya dukung digunakan Metode Aoki & De Alencar dan Meyerhof.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di wilayah Kota Pekanbaru. Studi kasus pada penelitian ini berlokasi di Kota Pekanbaru, mencakup beberapa kecamatan. Dari 12 kecamatan dua diantaranya yaitu Kecamatan Rumbai Pesisir dan Sukajadi tidak didapatkan data uji sondir.

Jumlah titik-titik uji sondir adalah 41 lokasi dengan dua sampai dengan empat bagian (*section*) sondir setiap lokasi. Untuk memplot lokasi titik-titik uji sondir, digunakan bantuan aplikasi *Google Maps* dan *Google Earth*. Lokasi sebaran titik-titik uji sondir tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sebaran Titik Lokasi Uji Sondir dari Peta Kota Pekanbaru

3.3 Jenis Fondasi

Jenis fondasi yang digunakan untuk menghitung kapasitas dukung adalah fondasi tiang (*pile foundation*) tipe fondasi pratekan dengan diameter 60 cm.

3.4 Kedalaman Fondasi

Perhitungan daya dukung (Q_u) ke dalam fondasi divariasikan pada kedalaman 6 m, 12 m, dan 18 m.

3.5 Elevasi Permukaan Tanah

Kebutuhan perencanaan pemetaan dibutuhkan model permukaan tanah untuk merepresentasikan kondisi topografi. Model permukaan tanah ini banyak digunakan dalam berbagai bidang pada tahap perencanaan dalam bidang konstruksi. Oleh karena itu perlu penggambaran pemetaan elevasi untuk

mengetahui model permukaan tanah pada lokasi perencanaan.

Ada berapa macam model permukaan tanah yang dapat digunakan untuk dapat menentukan elevasi tanah. Dalam penelitian ini digunakan data *Digital Elevation Model* (DEM).

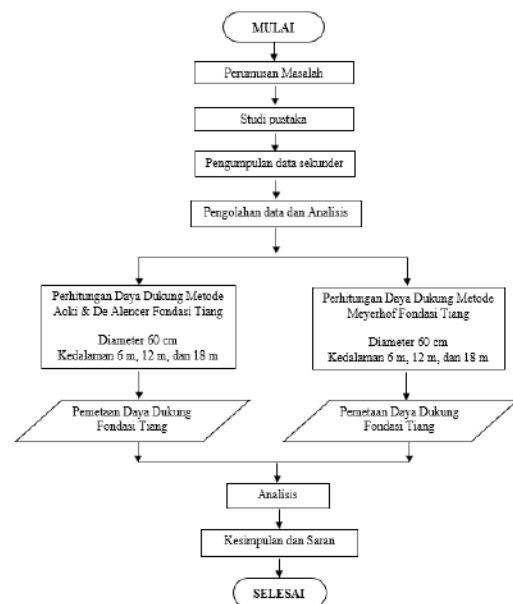
3.6 Pemetaan Kapasitas Daya Dukung

Pemetaan dilakukan dengan menyediakan gambaran peta Kota Pekanbaru, nilai daya dukung yang sudah didapatkan dari perhitungan akan diplot ke dalam peta dengan variasi kedalaman yang telah ditentukan.

Selain pemetaan kapasitas daya dukung juga dibuat pemetaan perkiraan elevasi dan pemetaan tipe tanah Kota Pekanbaru. Hal ini dilakukan untuk memberikan informasi tambahan bagi pembaca agar lebih mudah menganalisis kondisi di sekitar lokasi perencanaan.

3.7 Bagan Alir

Bagan alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

1. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perhitungan Kapasitas Daya dukung

Perhitungan kapasitas daya dukung diambil rata-rata dari dua sampai empat *sections* dari data uji sondir.

4.1.1. Hasil Perhitungan Metode Aoki & De Alancer

Hasil perhitungan perhitungan kapasitas daya dukung dengan metode Aoki & De Alancer adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Metode Aoki & De Alencer Per Kecamatan

No.	Lokasi	Kode	Kapasitas Dukung Ultimit Tiang (Qu)		
			6 Meter	12 Meter	18 Meter
			Ton	Ton	Ton
1	Jl HR. Soebrantas, Universitas Riau	TP 01	101,500	95,848	165,897
2	Jl.HR. Soebrantas, UIN Suska Riau	TP 02	74,563	-	-
3	Jl HR. Soebrantas Km 11,5	TP 03	96,813	-	-
4	Jl Budi Daya Kel. Tuah Karya	TP 04	153,940	-	-
5	Jl Swakarya	TP 05	122,670	-	-
6	Jl HR. Soebrantas, S. Panam	TP 06	17,284	-	-
7	Jl Tangkera Barat	MD 01	14,586	64,094	-
8	Jl Duyung	MD 02	50,995	-	-
9	Jl Rambutan III	MD 03	0,147	0,194	-
10	Jl Sudirman	MD 04	13,423	12,584	34,181
11	Jl Arifin Ahmad, S. Jl Sudirman	MD 05	10,552	11,493	38,553
12	Jl Arifin Achmad	MD 06	12,122	81,454	81,454
13	Jl Tengku Tambusai, Air Hitam	MD 07	119,971	-	-
14	Jl Kelapa Sawit	BR 01	10,935	83,088	-
15	Jl Datuk Setia Maha Raja	BR 02	24,420	18,555	-
16	Jl Sapta Taruna, Tangkera	BR 03	25,140	-	-
17	Jl Sudirman, Purma MTQ	BR 04	5,216	13,383	8,754
18	Jl Gandaria	PS 01	3,851	5,016	8,912
19	Jl Tuanku Tambusai	PS 02	31,342	-	-
20	Jl Tuanku Tambusai, Patung Kuda	PS 03	13,480	69,979	73,152
21	Jl Arengka II	PS 04	52,467	110,375	-
22	Jl Musyawarah, Labuh Baru Barat	PS 05	33,428	-	-
23	Jl Sudirman	PS 06	50,159	112,812	-
24	Jl Kulim	PS 07	43,176	12,685	124,070
25	Jl Patimura	SL 01	127,091	119,962	-
26	Jl Sutomo, S. Jl. Hangtuah	SL 02	40,459	22,323	19,787
27	Jl Sutomo, SLB Sri Mujiab	SL 03	49,769	23,487	16,915
28	Jl Hasanudin	LP 01	14,270	14,242	22,078
29	Jl Riau	RB 01	35,536	-	-
30	Jl Paus	RB 02	27,972	13,656	33,811
31	Jl Paus	RB 03	19,686	20,274	32,125
32	Jl Yos Sudarso	RB 04	7,389	-	-
33	Jl Palas	RB 05	144,077	-	-
34	Jl Mekar Sari Ujung	RB 06	29,042	0,842	-
35	Jl Nelayan	RB 07	5,036	115,698	-
36	Jl Umban Sari, Politeknik	RB 08	19,238	160,081	101,488
37	Jl Lintas Timur	TR 01	65,594	18,960	81,340
38	Jl Sudirman, S.Jl. Imam Munandar	TR 02	38,063	31,579	-
39	Jl Seroja	SP 01	125,967	-	-
40	Jl Riau I	SP 02	25,178	16,094	-
41	Jl Ahmad Yani	PK 01	0,440	35,457	-
	Nilai Rata - rata		45,293	47,564	56,168
	Nilai Maksimum		153,940	160,081	165,897
	Nilai Minimum		0,147	0,194	8,754

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4 dapat dilihat dimana rata - rata nilai daya dukung ultimit (Qu) pada kedalaman 6, 12, dan 18 meter adalah 45,293 Ton, 47,564 Ton, dan 56,168 Ton.

4.1.2. Hasil Perhitungan Metode Meyerhof

Hasil perhitungan perhitungan kapasitas daya dukung dengan metode Meyerhof adalah sebagai berikut:

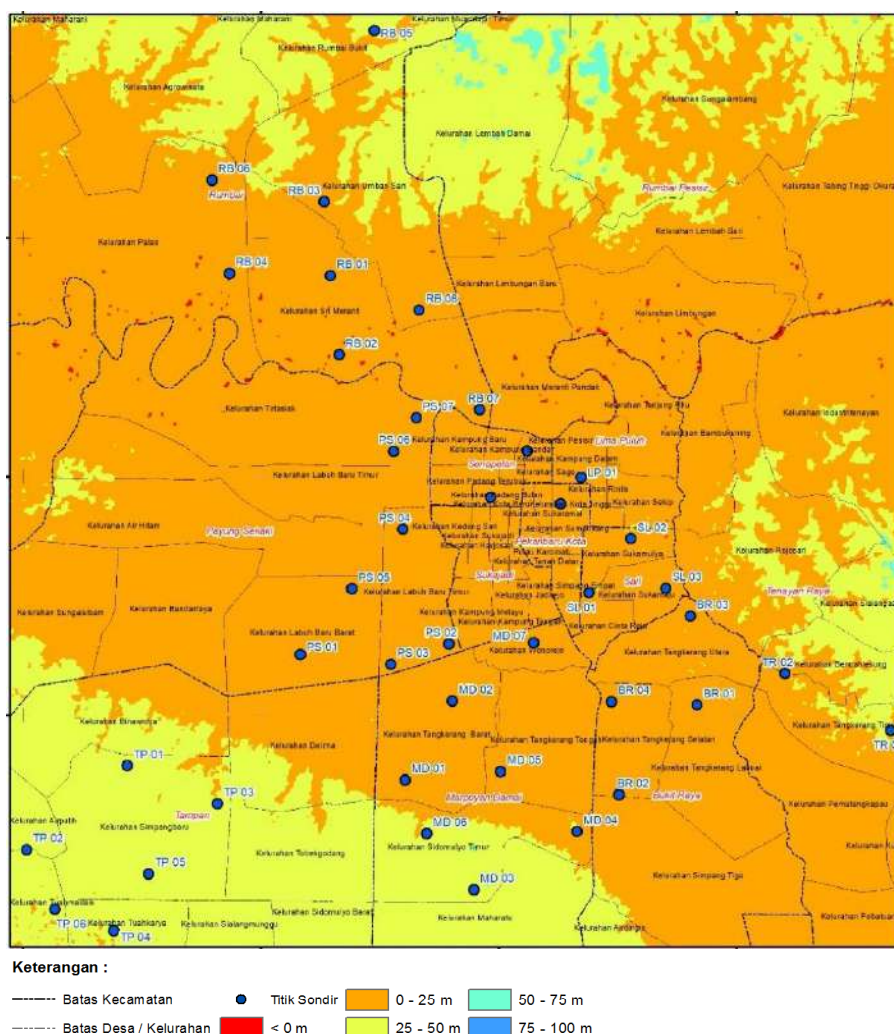
Tabel 5. Hasil Perhitungan Metode Meyerhof Per Kecamatan

No.	Lokasi	Kode	Kapasitas Dukung Ultimit Tiang (Qu)		
			6 Meter	12 Meter	18 Meter
			Ton	Ton	Ton
1	Jl HR. Soebrantas, Universitas Riau	TP 01	318,710	257,888	340,407
2	Jl.HR. Soebrantas, UIN Suska Riau	TP 02	62,235	-	-
3	Jl HR. Soebrantas Km 11,5	TP 03	247,055	-	-
4	Jl Budi Daya Kel. Tuah Karya	TP 04	384,587	-	-
5	Jl Swakarya	TP 05	251,420	-	-
6	Jl HR. Soebrantas, S. Panam	TP 06	58,216	-	-
7	Jl Tangkera Barat	MD 01	50,931	257,135	-
8	Jl Duyung	MD 02	223,851	-	-
9	Jl Rambutan III	MD 03	135,177	471,314	-
10	Jl Sudirman	MD 04	66,819	191,854	-
11	Jl Arifin Ahmad, S. Jl. Sudirman	MD 05	44,211	87,543	-
12	Jl Arifin Achmad	MD 06	48,607	289,822	-
13	Jl Tengku Tambusai, Air Hitam	MD 07	303,167	-	-
14	Jl Kelapa Sawit	BR 01	59,707	266,021	-
15	Jl Datuk Setia Maha Raja	BR 02	99,224	149,966	-
16	Jl Sapta Taruna, Tangkera	BR 03	66,378	-	-
17	Jl Sudirman, Purma MTQ	BR 04	31,714	104,876	148,710
18	Jl Gandaria	PS 01	25,204	63,281	115,761
19	Jl Tuanku Tambusai	PS 02	97,874	-	-
20	Jl Tuanku Tambusai, Patung Kuda	PS 03	63,679	208,810	377,177
21	Jl Arengka II	PS 04	153,389	313,843	-
22	Jl Musyawarah, Labuh Baru Barat	PS 05	159,135	-	-
23	Jl Sudirman	PS 06	136,433	548,244	-
24	Jl Kulim	PS 07	128,457	149,307	-
25	Jl Patimura	SL 01	285,175	352,685	-
26	Jl Sutomo, S. Jl. Hangtuah	SL 02	138,223	203,660	248,060
27	Jl Sutomo, SLB Sri Mujiab	SL 03	174,333	233,616	303,575
28	Jl Hasanudin	LP 01	97,984	169,905	290,089
29	Jl Riau	RB 01	130,875	-	-
30	Jl Paus	RB 02	73,916	161,679	345,557
31	Jl Paus	RB 03	107,137	204,916	412,816
32	Jl Yos Sudarso	RB 04	63,208	-	-
33	Jl Palas	RB 05	292,376	-	-
34	Jl Mekar Sari Ujung	RB 06	93,446	215,467	-
35	Jl Nelayan	RB 07	36,361	305,057	-
36	Jl Umban Sari, Politeknik	RB 08	71,561	260,306	355,825
37	Jl Lintas Timur	TR 01	156,812	160,956	371,797
38	Jl Sudirman, S.Jl. Imam Munandar	TR 02	127,233	241,968	-

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 5 dapat dilihat dimana rata - rata nilai daya dukung ultimit (Qu) pada kedalaman 6, 12, 18 meter adalah 137,952 Ton, 233,861 Ton, dan 300,889 Ton.

4.2 Peta Perkiraan Elevasi Kota Pekanbaru

Peta perkiraan elevasi didapat dari Data *Digital Elevation Model* (DEM) tahun 2014 data tersebut diplot dan diproses menggunakan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk penggambaran pemetaan.



Gambar 6. Peta Perkiraan Elevasi Berdasarkan Sebaran Titik Uji Sondir

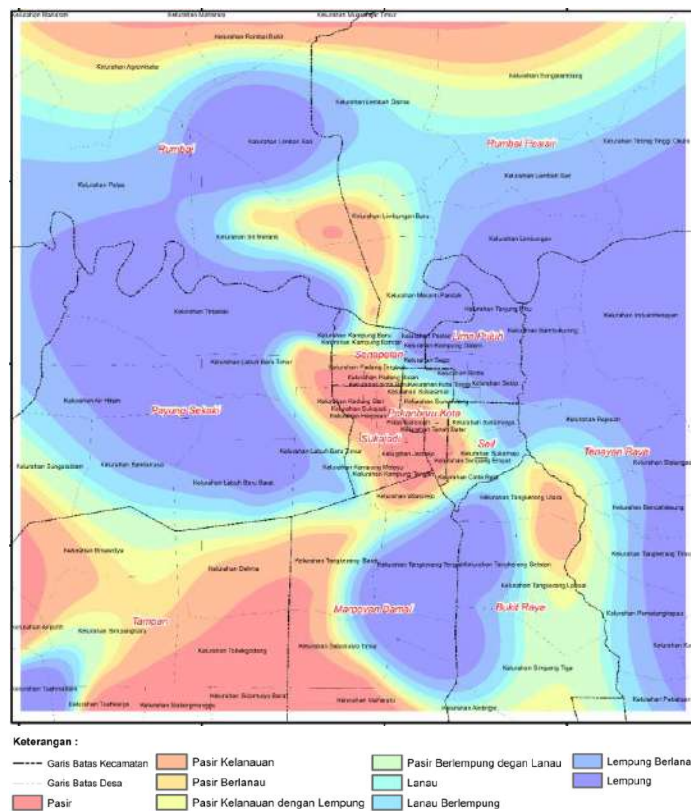
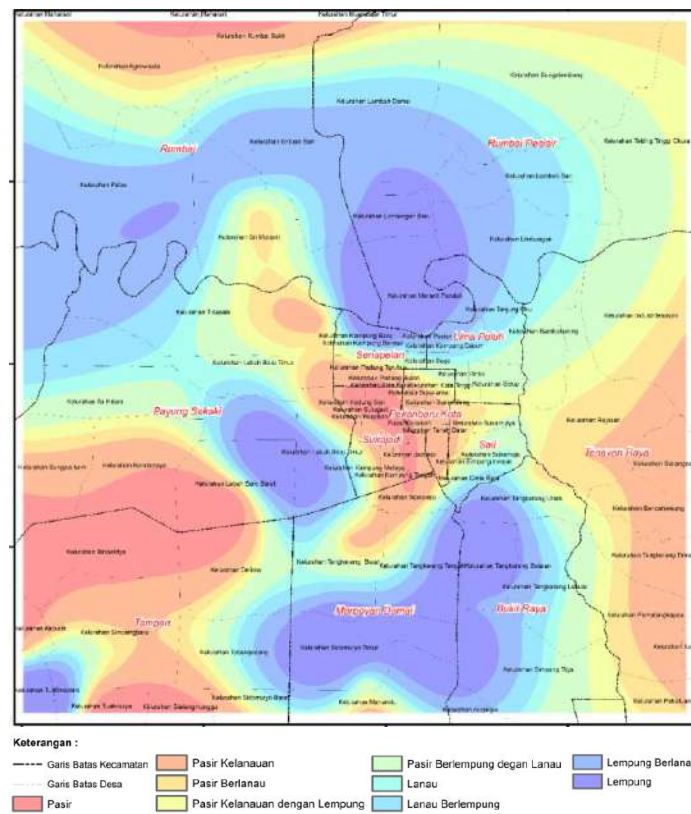
Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat elevasi di sekitar Kecamatan Senapelan, Lima Puluh, Pekanbaru Kota, Sail, dan Sukajadi adalah rata – rata sama yaitu 0-25 meter. Kecamatan Rumbai, Rumbai Pesisir, dan Tenayan Raya memiliki daerah lokasi dengan elevasi tertinggi yaitu 50-75 meter.

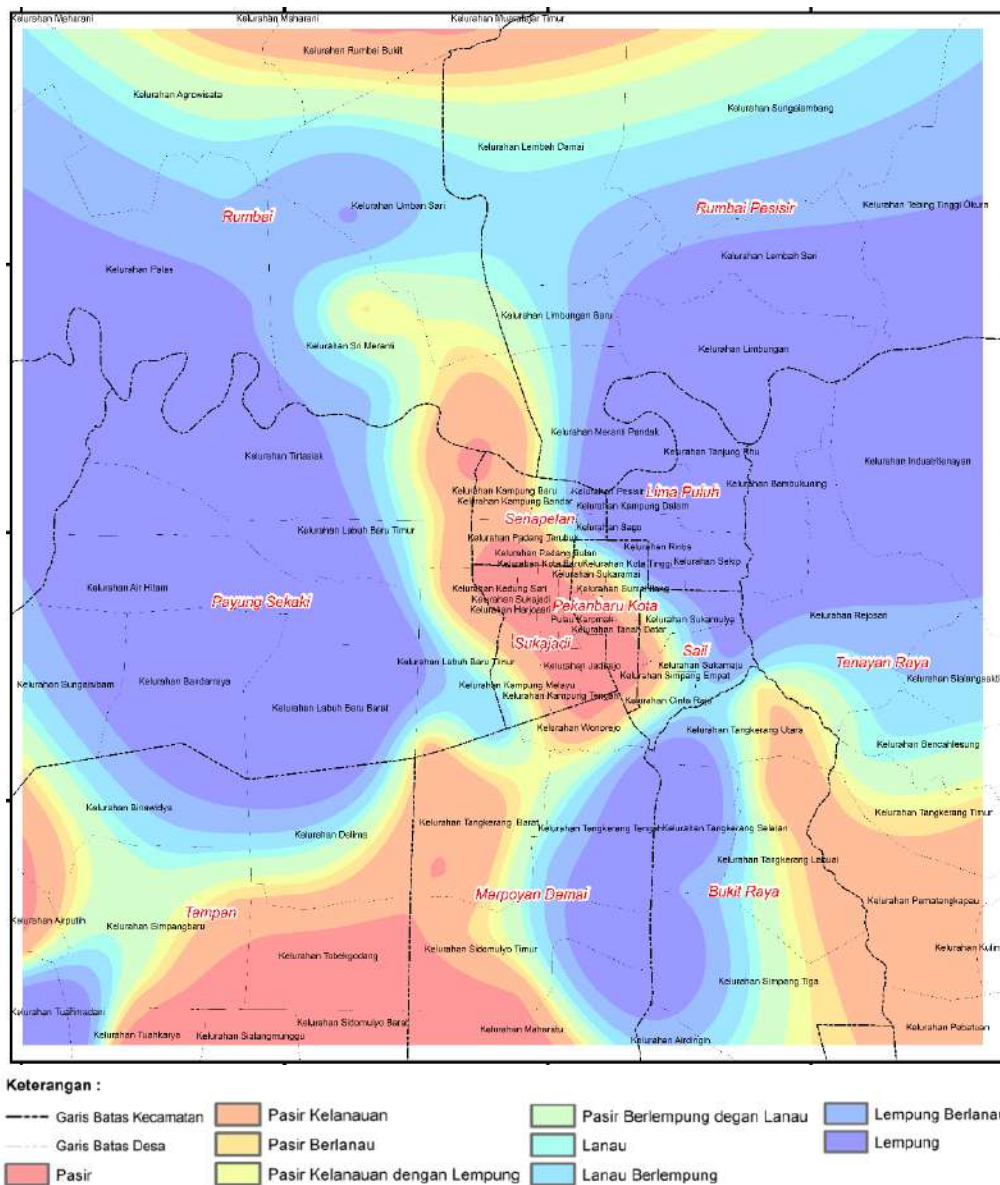
4.3 Peta Tipe Tanah Kota Pekanbaru

Peta tipe tanah berdasarkan data faktor empirik tipe tanah α_s (%) yang termasuk dalam metode Aoki & De Alencer yang dapat dilihat pada Tabel 3 data tersebut disesuaikan dengan tipe

tanah dari data sondir yang tersedia lalu diplot dan diproses menggunakan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG).

Terdapat Sembilan tipe tanah yang terdapat pada titik-titik pengujian dari data sondir yang tersedia dapat dilihat pada Gambar 7 yaitu kedalaman 6 meter menunjukkan bahwa tanah pada kedalaman tersebut beragam jenis pasir dan lempung, Gambar 8 kedalaman 12 meter, dan Gambar 9 kedalaman 18 meter tipe tanah lempung semakin meluas menunjukkan bahwa tanah semakin mengeras.





Gambar 9. Peta Tipe Tanah Pada Kedalaman 18 Meter

4.4 Pemetaan Kapasitas Daya Dukung Tanah Kota Pekanbaru

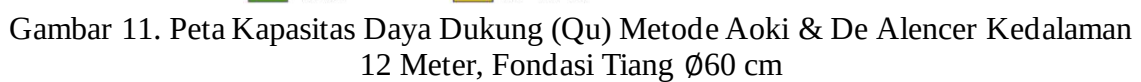
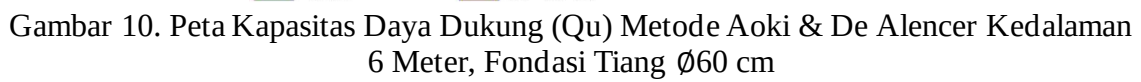
Nilai kapasitas daya dukung yang telah diperoleh dari perhitungan yaitu nilai daya dukung ultimit (Q_u) diplot dan diproses dengan *software* Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk penggambaran pemetaan.

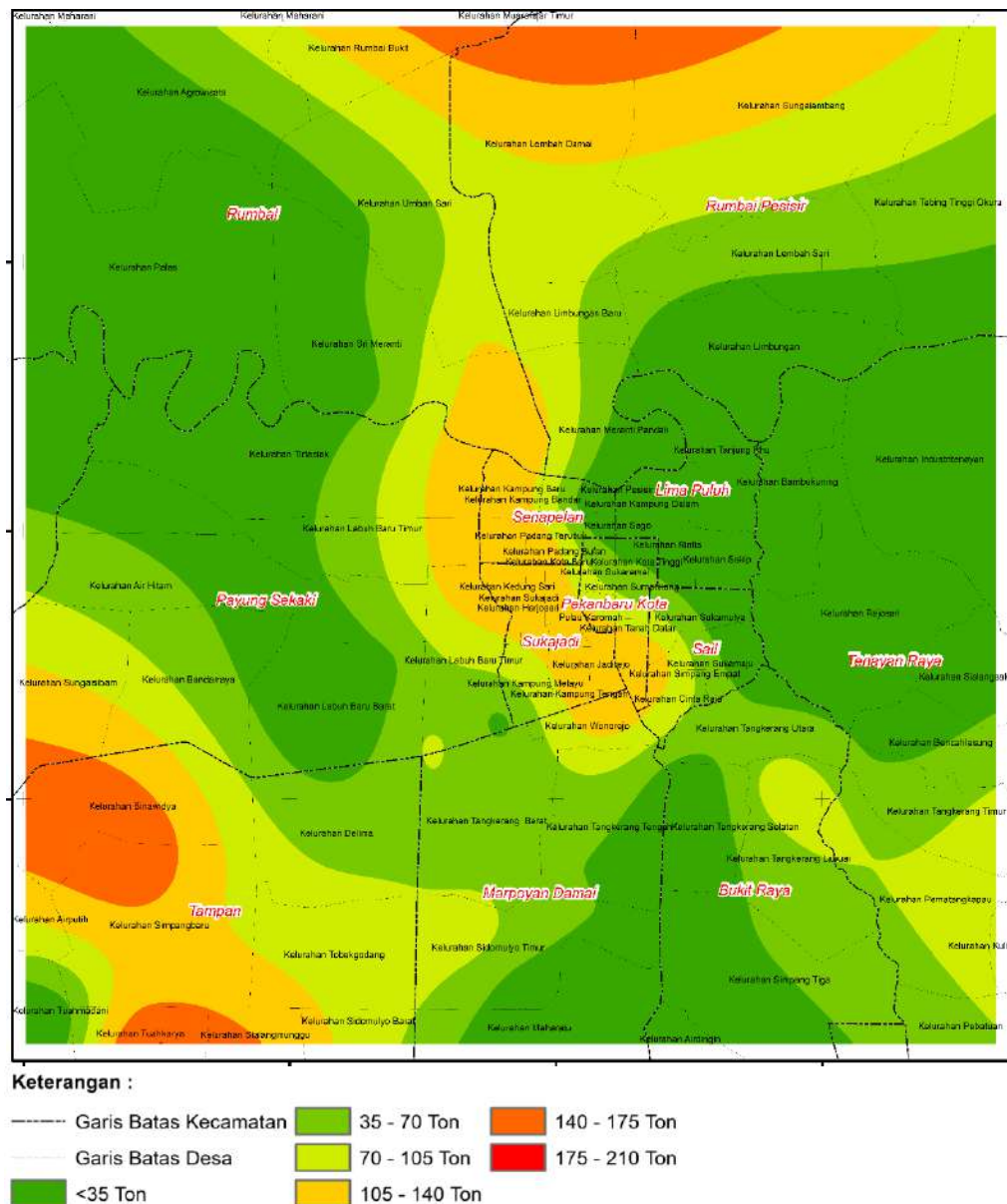
Pemetaan kapasitas daya dukung ditunjukkan berdasarkan kecamatan yang terdapat data uji sondir. Pemetaan

dilakukan dari menghitung kapasitas daya dukung, menentukan koordinat titik-titik uji sondir dan penggambaran pemetaan.

4.4.1. Peta Kapasitas Daya Dukung Tanah Metode Aoki & De Alancer

Pemetaan kapasitas daya dukung dengan Metode Aoki & De Alancer dapat dilihat pada Gambar 10, 11, dan 12.





Gambar 12. Peta Kapasitas Daya Dukung (Q_u) Metode Aoki & De Alencar Kedalaman 18 Meter, Fondasi Tiang Ø60 cm

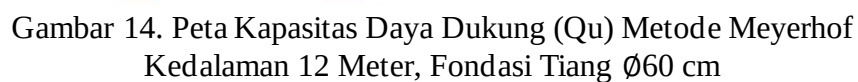
Hasil dari plot nilai kapasitas daya dukung ultimit pada kedalaman 6 meter, 12, meter dan 18 meter menunjukkan pada tinjauan kedalaman tersebut besar nilai daya dukung beragam di setiap kecamatan.

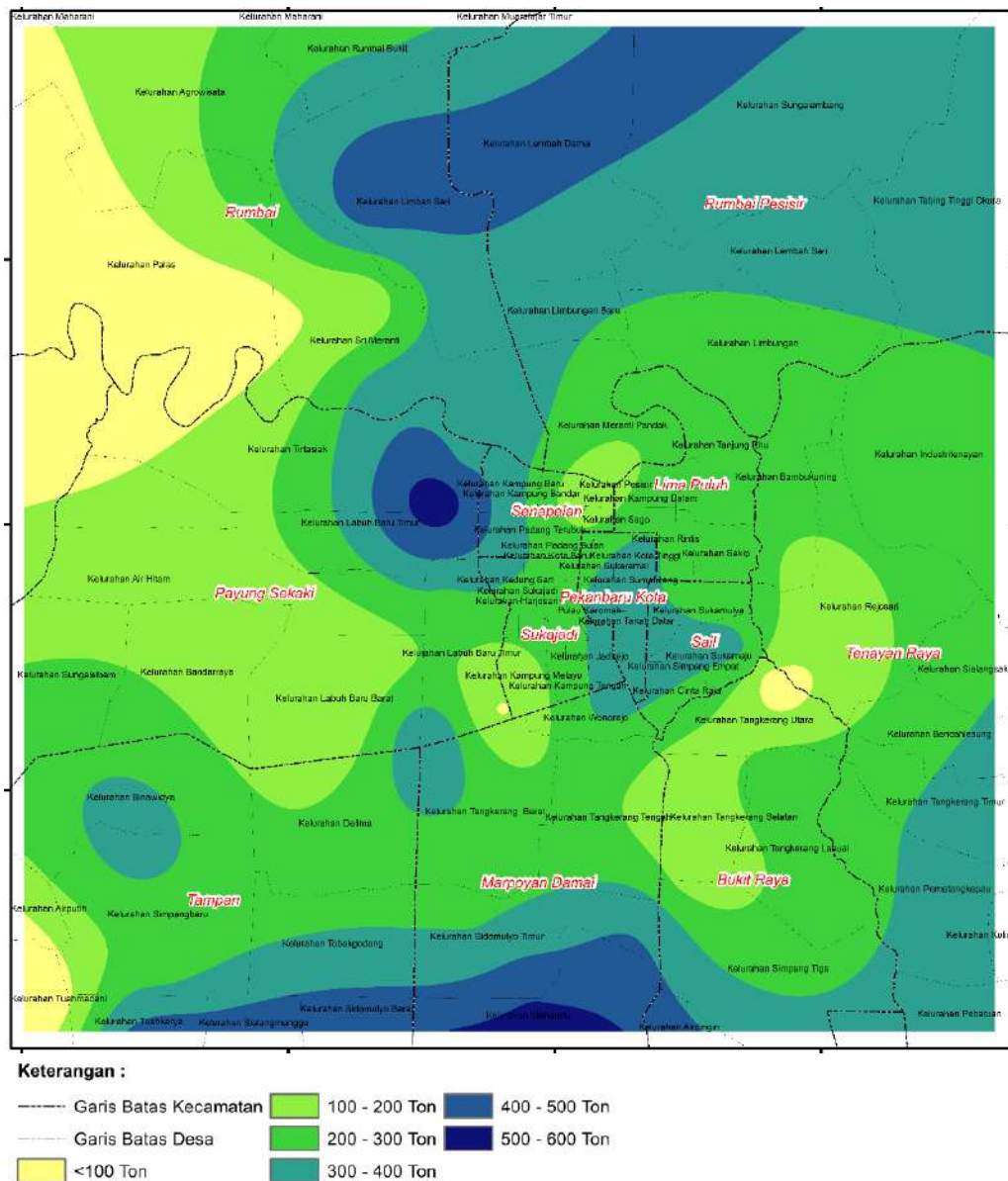
Daya dukung dengan nilai 175-210 Ton berwarna merah menunjukkan bahwa lokasi tersebut memiliki

daya dukung terbesar berada di sekitar Kecamatan Tampan, Rumbai, dan Rumbai Pesisir.

4.4.2. Peta Kapasitas Daya Dukung Tanah Metode Meyerhof

Pemetaan kapasitas daya dukung dengan Metode Meyerhof dapat dilihat pada Gambar 13, 14, dan 15.





Gambar 15. Peta Kapasitas Daya Dukung (Qu) Metode Meyerhof Kedalaman 18 Meter, Fondasi Tiang Ø60 cm

Hasil dari plot nilai kapasitas daya dukung ultimit pada kedalaman 6 meter, 12 meter, dan 18 meter menunjukkan Kecamatan Tampan dan Marpoayan Damai dengan daya dukung tertinggi 500-600 Ton.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis dari penelitian kapasitas daya dukung di Kota Pekanbaru cukup beragam meski masih dalam satu kecamatan
2. Hasil perhitungan Metode Aoki & De Alencer dengan spesifikasi fondasi tiang diameter 60 cm nilai maksimum pada kedalaman 6 meter terdapat di lokasi TP 04, dengan daya dukung 153,940 Ton, kedalaman 12 meter terdapat di lokasi RB 08, daya dukung 160,081

Ton, dan kedalaman 18 meter di lokasi TP 01, daya dukung 165,897Ton.

3. Hasil perhitungan Metode Meyerhof dengan spesifikasi fondasi tiang diameter 60 cm nilai maksimum pada kedalaman 6 meter terdapat di lokasi TP 04, dengan daya dukung 384,587 Ton, kedalaman 12 meter lokasi PS 06, daya dukung 548,244 Ton, dan kedalaman 18 meter di lokasi PS 03, daya dukung 412,816 Ton.
4. Hasil dari pemetaan kapasitas daya dukung pada tinjauan kedalaman 6, 12, dan 18 meter bahwa di Kota Pekanbaru ke dalam tanah keras cukup bervariasi daya dukung terbesar dengan nilai 175-210 Ton pada Metode Aoki & De Alencer, 400-500 Ton Metode Meyerhof.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Fadly. 2012. Pemetaan Kapasitas Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir di Kota Gorontalo. Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo.
- Ansyari & Sultan. 2013. Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Switchyard Di Kawasan PLTU Pangkalan Susu - Sumatera Utara. Jurusan Teknik Sipil Universitas Sumatera Utara.
- Arifin, Zainal. 2013. Jurnal. Fondasi Bore Pile Untuk Gedung Bertingkat. <http://tiangpancangbeton.co.id/fondasi-bore-pile/> diakses pada 01 Maret 2020.
- Aulia, Rafini., Hikmad Lukman, & Titik Penta Artiningsih. 2019. Analisis Gaya Lateral Pada Pondasi tiang Pancang Square. Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Pakuan Bogor.
- Bowles, J. E., 1991. Analisis dan Desain Pondasi, Edisi Keempat jilid 1, Jakarta: Erlangga.
- Budhu, Muni. 2010. *Soil Mechanics and Foundations 3rd Edition*. Civil Engineering & Engineering Mechanics University of Arizona.
- Bureau of Indian Standars. 1988. *Design and Contruction of Pile Foundations – Code of Practice*. New Delhi: Soil and Foundation Engineering Sectional Committee, CED 43.
- Christady, Hary. 2008. Teknik Fondasi 2 Edisi ke 4. Jurusan Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Fahriani, Ferra., & Yayuk Apriyanti 2015. Analisis Daya Dukung Tanah dan Penurunan Fondasi Daerah Pesisir Pantai Utara Kabupaten Bangka. Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.
- Lynch, Steve. 2013. *Interpolation in the presence of barriers*. <https://www.esri.com/arcgisblog/products/analytics/analytics/interpolation-in-the-presence-of-barriers/> diakses pada 16 Juli 2021.
- Maulana, Galang. 2017. Analisis Kekuatan Daya Dukung Fondasi Helical Menggunakan Data Sondir Pada Tanah Gambut. Jurusan Teknik Sipil Universitas Riau Pekanbaru.

- Puri, Anas., & Rony Ardiansyah. 2008. Pemetaan Konsistensi Tanah dan Perkiraan Jenis Fondasi di Kota Pekanbaru. Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
- Robertson, P.K. 2010. *Soil Behaviour Type from the CPT: an update*. Gregg Drilling & Testing Inc., Signal Hill, California, USA.
- Salimah, Sherly. 2015. Analisis Pengaruh Berat Isi Pasir Terhadap Daya Dukung Fondasi Dangkal Betbentuk Segitiga dan Lingkaran. Jurusan Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 2827-2008. 2008. Cara Uji Penetrasi Lapangan dengan Alat Sondir.
- Suhendra, Andrias. 2014. Tahanan Gesekan Selimut Pada Tiang Bor Panjang. Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Maranatha.
- Suman, Hardianto. 2015. Sebaran Spasial Analisis Kapasitas Dukung Tanah Berdasarkan Data Sondir di Wilayah Kabupaten Bone Bolango. Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo.
- Tambunan, Jhonson. 2012. Studi Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang. Jurusan Teknik Sipil Universitas Simalungun.
- Titi, H. H. dan Farsakh, M. A. Y., 1999. *Evaluation of Bearing Capacity of Piles from Cone Penetration Test*. Lousiana Trasportation Research Center.
- Wisnu, Mohamad. 2019. Struktur dan Utilitas III. Sistem Struktur Fondasi Dalam. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil.
- Yudiawati, Yusti. 2016. Daya Dukung Tiang Tunggal Lekatan Penuh Hasil Perhitungan CPT dan Uji Pembebanan Lapangan. Program Doktor Jurusan Teknik Sipil FTSP-ITS Surabaya.
- Yusti, Andi., & Ferra Fahriani. 2014. Analisis Daya Dukung Fondasi Tiang Pancang Diverifikasi Dengan Hasil Uji *Pile Driving Analyzer Test* dan *Capwap*. Jurusan Teknik Sipil Universitas Bangka Belitung.