

# BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

#### **BAB IV**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Tanah

Kota Pangkalpinang terdiri dari tujuh kecamatan, yaitu Kecamatan Gerunggang, Kecamatan Taman Sari, Kecamatan Gabek, Kecamatan Girimaya, Kecamatan Pangkalbalam, Kecamatan Bukit Intan dan Kecamatan Rangkui dengan 73 titik pengujian CPT yang dilakukan dalam penyelidikan tanah. Titik pengujian tersebut tersebar pada tiap kecamatan dengan lokasi titik pengujian terbanyak terdapat di Kecamatan Bukit Intan, kemudian diikuti oleh Kecamatan Taman Sari. Kedua wilayah ini merupakan daerah padat yang banyak terdapat pembangunan gedung besar. Jumlah lokasi uji pada tiap kecamatan di Kota Pangkalpinang dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel IV.1 Lokasi Pembagian Wilayah Kota Pangkalpinang

No	Kecamatan	Jumlah Lokasi Uji
1	Tamansari	6
2	Pangkalbalam	3
3	Bukit Intan	8
4	Rangkui	2
5	Gerunggang	1
6	Girimaya	3
7	Gabek	1

Sumber: Pengolahan Data, 2020

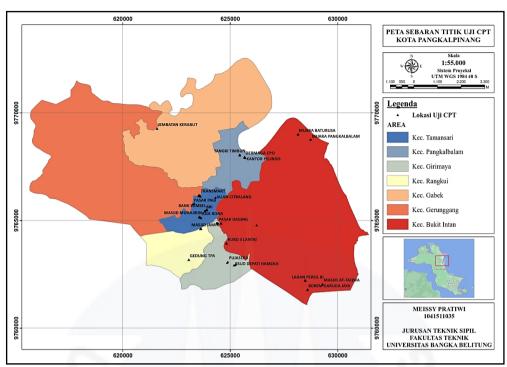
Setiap pembagian wilayah Kota Pangkalpinang berdasarkan Tabel 4.1, dapat diperoleh beberapa jumlah titik pengujian CPT, seperti diuraikan pada Tabel 4.2:

Tabel IV.2 Jumlah Titik Tiap Lokasi Wilayah Kota Pangkalpinang

No	Kecamatan	Lokasi	Jumlah Titik Uji CPT
1	Tamansari	Bank Sumsel Babel	4
		Gedung Kanca BRI Pangkalpinang	2
		Masjid Muhajirin	3
		RSIA Rona	4
		Pasar Pagi Kampung Melayu	2
		Jalan Citraland	1

No	Kecamatan	Lokasi	Jumlah Titik Uji CPT	
2	Pangkalbalam	Gedung Kantor Pelindo	1	
		Tangki Timbun Kapasitas 6000 KL	4	
		Dermaga CPO	7	
		Pasar Daging	2	
		Ruko 3 lantai (TM Bangunan)	2	
	Bukit Intan	Menara Masjid At-Taqwa	2	
3		Kantor Korem Garuda Jaya Babel	2	
3	Dukit ilitali	Rumah Jabatan KPw BI	4	
		Jalan Raya Citraland RE Martadinata	1	
		Muara Baturusa	2	
		Muara Pangkalbalam	2	
	Rangkui	Auditorium Masjid Jamik	6	
4		Pangkalpinang	O	
'		Gedung TPA Baiturrahman	3	
		Paritlalang		
5	Gerunggang	Pembangunan Tins Retail	6	
		Pangkalpinang (Transmart)		
		Pasar Daging	4	
6	Girimaya	RSUD Depati Hamzah Pangkalpinang	3	
		Pujasera BB Tower	2	
7	Gabek	Pembangunan Jembatan Kerabut	6	
	111	77		

Kota Pangkalpinang terdiri dari tujuh kecamatan, yaitu Kecamatan Gerunggang, Kecamatan Taman Sari, Kecamatan Gabek, Kecamatan Girimaya, Kecamatan Pangkalbalam, Kecamatan Bukit Intan dan Kecamatan Rangkui. Sebaran titik uji CPT yang tersebar di wilayah Kota Pangkalpinang disajikan dalam bentuk peta yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar IV.1 Peta Sebaran Titik Uji CPT

### 4.2 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah data-data CPT terkompilasi serta lokasi data telah teridentifikasi. Analisis data dalam penelitian ini diperlukan untuk mengetahui parameter yang dibutuhkan dalam proses pemetaan, seperti klasifikasi tanah dan konsistensi tanah. Langkah analisis data dijelaskan dalam sub bab berikut.

#### 4.2.1 Analisis Penentuan Rasio Gesekan $(F_R)$

Nilai rasio gesekan ( $F_R$ ) dapat ditentukan berdasarkan SNI 2827:2008 tentang cara uji penetrasi lapangan dengan CPT (Persamaan 2.1). Pada Subbab ini akan diberikan contoh perhitungan untuk menentukan nilai rasio gesekan berdasarkan data uji CPT di wilayah Kota Pangkalpinang.

Contoh perhitungan rasio gesekan  $(F_R)$  pada Pembangunan Tins Retail Kota Pangkalpinang (Transmart) di titik sondir 1 (S1) pada kedalaman terdalam 4 diuraikan sebagai berikut:

$$fs = 1.34 \text{ Kg/cm}^2$$

 $qc = 200 \text{ Kg/cm}^2$ 

$$F_R = (fs/qc) \times 100\%$$

 $= (1.34/200) \times 100\%$ 

= 0.67 %

Pada Tabel 4.3 berikut adalah hasil perhitungan  $F_R$  untuk titik sondir 1 (S1). Pada Pembangunan Tins Retail Kota Pangkalpinang. Adapun hasil untuk perhitungan  $F_R$  yang lainnya akan dilampirkan pada Lampiran 2.

Tabel IV.3 Hasil Perhitungan nilai Rasio Gesekan  $(F_R)$ 

	Lokasi		
	TRANSMART		
Kedalaman(m)	Titik Sondir 1		
	qc	fs	FR
	(Kg/cm²)	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(%)
0	0	0	0.00
0.2	2 3	0.2	10.00
0.4	3	0.2	6.67
0.6	5	1.3	26.00
0.8	8	0.2	2.50
1	20	1.34	6.70
1.2	10	0.67	6.70
1.4	15	0.67	4.47
1.6	16	0.27	1.69
1.8	18	0.6	3.33
2	20	0.67	3.35
2.2	30	0.67	2.23
2.4	20	0.67	3.35
2.6	15	0.33	2.20
2.8	18	0.47	2.61
3	40	0.67	1.68
3.2	60	0.67	1.12
3.4	80	1.34	1.68
3.6	100	3.35	3.35
3.8	150	3.35	2.23
4	200	1.34	0.67

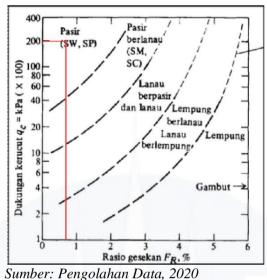
Sumber: Pengolahan Data, 2020

## 4.2.2 Penentuan Klasifikasi Tanah

Penentuan klasifikasi tanah berdasarkan rasio perbandingan antara tahanan konus (qc) dan rasio gesekan  $(F_R)$ . Nilai tahanan konus yang digunakan sesuai dengan tinjauan fs pada masing-masing kedalaman, sehingga dapat menentukan jenis lapisan tanah.

Berikut contoh penentuan klasifikasi tanah berdasarkan nilai tahanan konus (qc) dan rasio gesekan  $(F_R)$  pada Pembangunan Tins Retail Kota Pangkalpinang

(Transmart) di titik sondir 1 (S1) pada kedalaman terdalam 4 m dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar IV.2 Titik Sondir 1 Pembangunan Tins Retail Kota Pangkalpinang (S1)

Pada Tabel 4.4 berikut adalah hasil penentuan klasifikasi tanah untuk titik sondir 1 (S1). Adapun hasil penentuan klasifikasi tanah yang lain disajikan pada Lampiran 3.

Tabel IV.4 Klasifikasi Tanah di Kota Pangkalpinang

	Lokasi	
Kedalaman(m)	TRANSMART (S1)	
	Klasifikasi Tanah	
0.2 - 0.8	Lempung	
0.8 - 1.0	Lempung berlanau	
1.0 - 1.2	Lanau berpasir dan lanau	
1.2 - 1.8	Lempung	
1.8 - 2.0	1.8 - 2.0 Lanau berpasir dan lanau	
2.8 - 3.2	2.8 - 3.2 Lempung berlanau	
3.2 - 4.0	Lanau berpasir dan lanau	

Sumber: Pengolahan Data, 2020

#### 4.2.3 Penentuan Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah ditentukan berdasarkan nilai tahanan konus tanah (qc). Nilai tahanan konus yang digunakan adalah nilai pada kedalaman tanah terdalam Acuan yang digunakan dalam penentuan konsistensi tanah adalah Tabel 2.1 (Bowles, 1988) dan Tabel 2.2 (Hardiyatmo, 2002). Penentuan konsistensi tanah pada Pembangunan Tins Retail Kota Pangkalpinang (Transmart) di titik sondir 1

(S1) dapat dilihat pada Tabel 4.5. Adapun penentuan konsistensi tanah yang lain dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel IV.5 Konsistensi Tanah Di Kota Pangkalpinang

Tabel IV.5 Konsistensi Tahan Di Kota Langkarpinang			
	Lokasi		
Kedalaman(m)	TRANSMART (S1)		
	Klasifikasi Tanah	Konsistensi Tanah	
0.2 - 0.6	Gambut	Soft	
0.6 - 0.8	Lempung berlanau	Medium Stiff	
0.8 - 1.2	Gambut	Stiff	
1.2 - 1.4	Lempung berlanau	Stiff	
1.4 - 1.6	Lanau berpasir dan lanau	Sangat tidak padat	
1.6 - 2.0	Lempung berlanau	Stiff	
2.0 - 2.2	Lanau berpasir dan lanau	Tidak padat	
2.2 - 2.4	Lempung berlanau	Stiff	
2.4 - 2.8	Lanau berpasir dan lanau	Sangat tidak padat	
2.8 - 3.4	Pasir berlanau	Agak Padat	
3.4 - 3.6	Lanau berpasir dan lanau	Agak Padat	
3.6 - 3.8	Pasir berlanau	Padat	
3.8 - 4.0	Pasir	Padat	

Sumber: Pengolahan Data, 2020

# 4.2.4 Kontur Kota Pangkalpinang

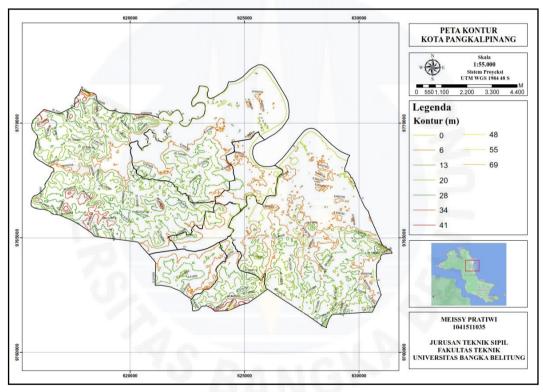
Keadaan bentang alam yang terdapat di Kota Pangkalpinang pada umumnya tersusun atas dataran rendah maupun tinggi. Kota Pangkalpinang memiliki profil bentang alam yang beragam mulai dari dataran dan berbukit. Kontur wilayah Kota Pangkalpinang pada umumnya bergelombang dan berbukit. Kota Pangkalpinang berdasarkan data kontur yang disajikan pada Gambar 4.3 memiliki ketinggian antara 0 – 69 meter dari permukaan laut (mdpl) yang terbagi menjadi 10 kelas yaitu:

- 1. 0 mdpl
- 2. 6 mdpl
- 3. 13 mdpl
- 4. 20 mdpl
- 5. 28 mdpl
- 6. 34 mdpl
- 7. 41 mdpl
- 8. 48 mdpl

# 9. 55 mdpl

## 10. 69 mdpl

Wilayah tertinggi pada Kota Pangkalpinang merupakan Bukit Jurumudi dengan ketinggian 69 mdpl yang berlokasi di Kecamatan Gerunggang dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Bangka, sementara wilayah rendah cenderung dominan pada sebagian daerah dari Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Pangkalbalam dan Kecamatan Gabek yang merupakan daerah pada tepi sungai juga pesisir. Peta kontur wilayah Kota Pangkalpinang yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Sumber: Pengolahan Data, 2020

Gambar IV.3 Peta Kontur Kota Pangkalpinang

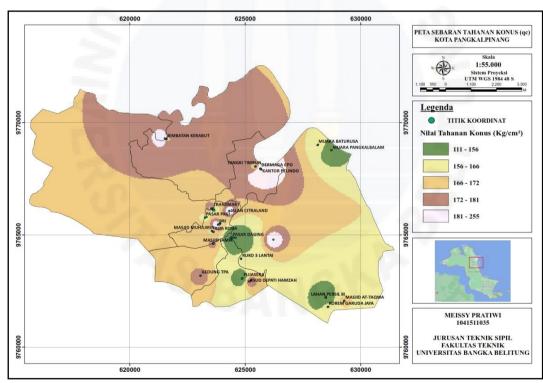
# 4.2.5 Sebaran Nilai Tahanan Konus (qc) Kota Pangkalpinang

Nilai tahanan konus (qc) diperoleh dari uji penetrasi kerucut (CPT). Nilainilai tahanan konus (qc) yang diperoleh dari pengujian, dapat di korelasikan secara langsung dengan kapasitas dukung tanah dan penurunan pada pondasi-pondasi dangkal dan pondasi tiang (Hardiyatmo, 2014). Hasil sebaran nilai tahanan konus

yang diinterpolasi menggunakan metode IDW pada kedalaman tanah keras terdalam sebagai berikut:

- 1.  $111 156 \text{ Kg/cm}^2$
- 2.  $156 166 \text{ Kg/cm}^2$
- 3.  $166 172 \text{ Kg/cm}^2$
- 4.  $172 181 \text{ Kg/cm}^2$
- 5.  $181 255 \text{ Kg/cm}^2$

Wilayah Kecamatan Gabek dominan memiliki nilai tahanan konus (qc) sebesar 172-181 Kg/cm², Kecamatan Gerunggang dominan memiliki nilai tahanan konus (qc) sebesar 166-172 Kg/cm², sementara kecamatan lainnya memiliki nilai tahanan konus (qc) yang beragam. Hasil sebaran nilai tahanan konus di wilayah Kota Pangkalpinang dapat dilhat pada Gambar 4.4 berikut.



Sumber: Pengolahan Data, 2020

Gambar IV.4 Peta Sebaran Nilai Tahanan Konus (qc)

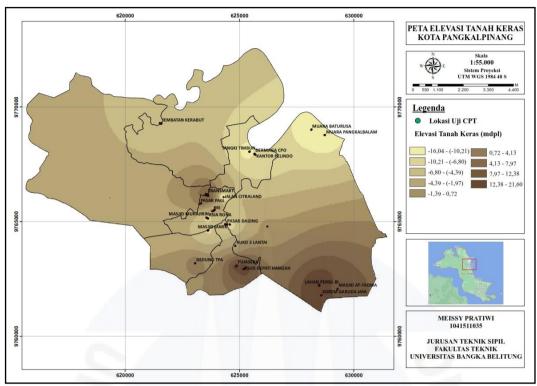
# 4.2.6 Sebaran Elevasi Tanah Keras Kota Pangkalpinang

Lokasi pengujian disimbolkan atau dimodelkan dengan warna tertentu. Masing-masing titik telah diberi atribut berupa nilai elevasi tanah keras berdasarkan nilai elevasi kontur dikurangi dengan kedalaman tanah keras. Jumlah data yang telah diplot dalam peta sebanyak 77 titik CPT yang tersebar di wilayah Kota Pangkalpinang. Hasil pemetaan menunjukkan nilai klasifikasi elevasi tanah keras berada pada interval sebagai berikut:

- 1. -16.04 (-10.21) mdpl
- 2. -10.21 (-6.80) mdpl
- 3. -6.80 (-4.39) mdpl
- 4. -4.39 (-1.97) mdpl
- 5. -1.97 0.72 mdpl
- 6. 0.72 4.13 mdpl
- 7. 4.13 7.97 mdpl
- 8. 7.97 12.38 mdpl
- 9. 12.38 21.60 mdpl

Lokasi elevasi tanah keras tertinggi terletak di sebagian daerah pada Kecamatan Bukit Intan dan Kecamatan Gerunggang dengan interval elevasi sebesar 12.38 – 21.60 mdpl, sementara lokasi dengan elevasi tanah keras terdalam terletak di Tangki Timbun (Kecamatan Pangkalbalam) dengan interval elevasi sebesar - 16.04 – (-10.21) mdpl dengan elevasi muka tanah berada pada 6 mdpl.

Hasil pemetaaan dari sebaran elevasi tanah keras di Kota Pangkalpinang dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar IV.5 Peta Kontur Kota Pangkalpinang

#### 4.2.7 Korelasi Antara Kontur Dengan Elevasi Tanah Keras

Hasil pemetaan kontur dan kedalaman tanah keras digunakan untuk melihat hubungan anatara elevasi muka tanah dan elevasi tanah keras. Hasil korelasi dilihat berdasarkan grafik *cross section* antara kontur muka tanah dan elevasi tanah keras. *Cross section* antara kontur permukaan dengan elevasi tanah keras dapat dilihat pada Gambar 4.7 – 4.10.

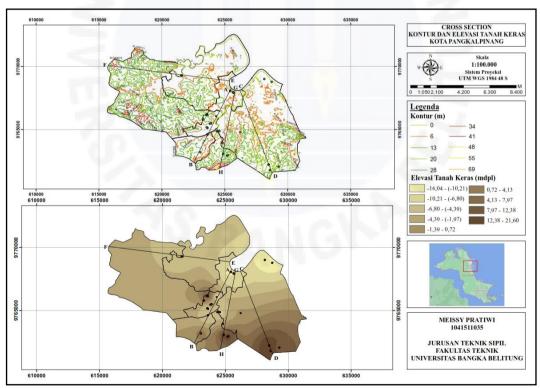
Berdasarkan data kontur, elevasi Kota Pangkalpinang berada di ketinggian 0 – 69 meter dari permukaan laut (mdpl) dengan pusat Kota Pangkalpinang merupakan daerah rendah. Daerah rendah Kota Pangkalpinang juga terletak pada sebagian Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Pangkalbalam dan sebagian Kecamatan Gabek.

Kota Pangkalpinang memiliki elevasi tanah keras dengan interval elevasi yang beragam, namun pada Kecamatan Gerunggang, elevasi tanah keras dominan berada di interval -4.39 – (-1.97) mdpl. Elevasi tanah keras pada wilayah pusat Kota Pangkalpinang berada di interval 4.13 – 7.97 mdpl, sementara elevasi tanah keras

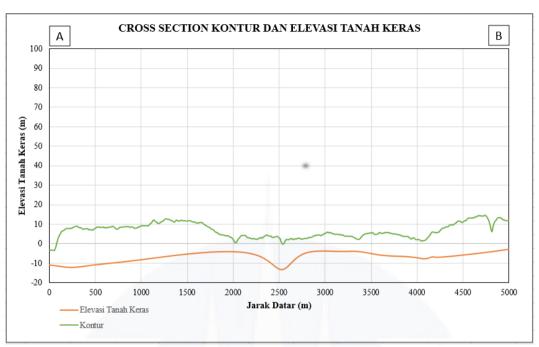
pada wilayah pesisir seperti sebagian daerah dari Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Pangkalbalam dan Kecamatan Gabek berada pada interval beragam. Berdasarkan data *cross section* kontur dan elevasi tanah keras, diperoleh bahwa ketinggian elevasi permukaan berpengaruh terhadap kedalaman tanah keras. Hal ini dibuktikan oleh nilai koefisien korelasi rata-rata yang ( $r_{rata-rata}$ ) diperoleh sebesar 0.700.

Terdapat ketidaksesuaian hasil yang dapat dilihat di Gambar 4.8 seperti yang telah dilingkari pada *cross section* kontur dan elevasi tanah C-D yang menunjukkan garis elevasi tanah keras berada di atas garis kontur. Hal ini dikarenakan sebaran data yang terbatas sehingga interpolasi cenderung mengacu pada titik terdekat dan tingkat akurasi dari titik terjauh menurun.

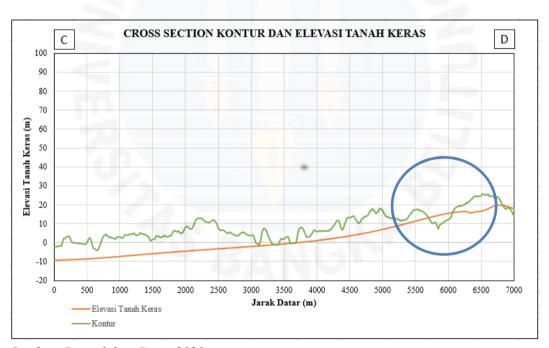
Pemetaan  $cross\ section$  kontur dan elevasi tanah keras Kota Pangkalpinang dapat dilihat pada Gambar 4.6, sementara koefisien korelasi disajikan dalam bentuk grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.7-4.10 berikut.



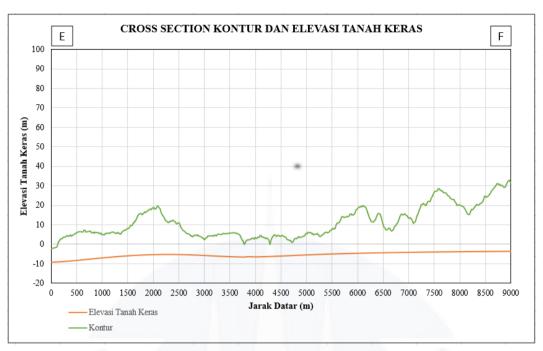
Gambar IV.6 Peta Cross Section Kontur dan Elevasi Tanah Keras



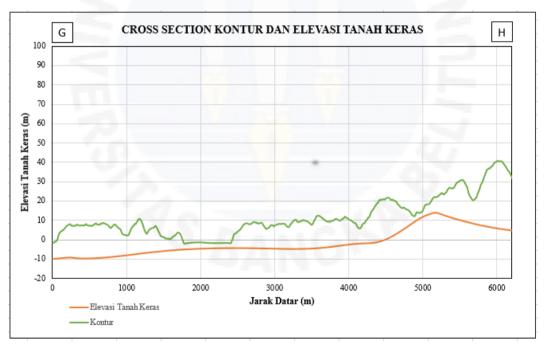
Gambar IV.7 Cross Section A-B



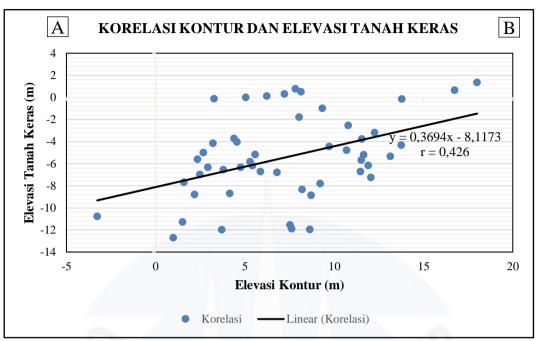
Gambar IV.8 Cross Section C-D



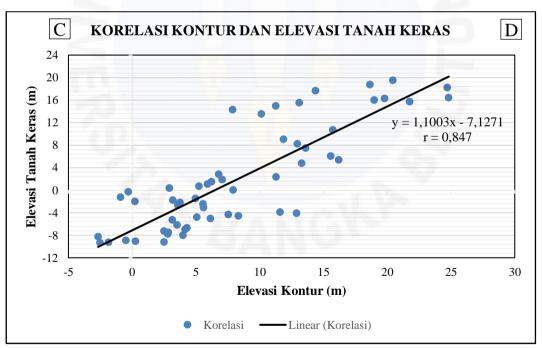
Gambar IV.9 Cross Section E-F



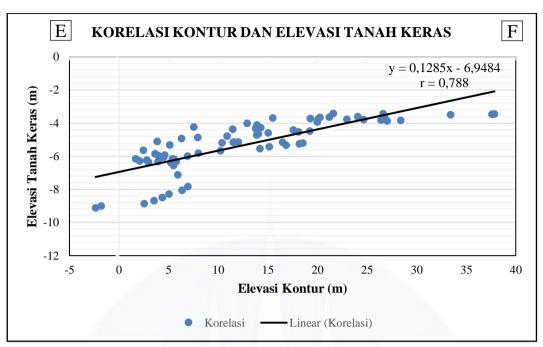
Gambar IV.10 Cross Section G-H



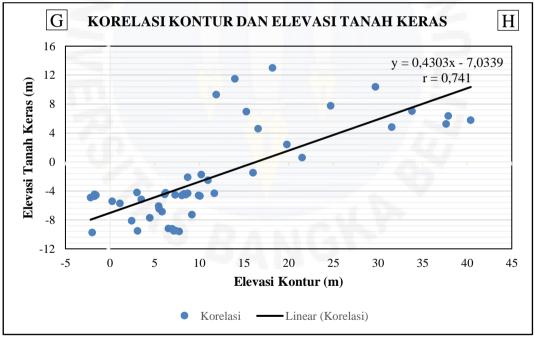
Gambar IV.11 Grafik Koefisien Korelasi A-B



Gambar IV.12 Grafik Koefisien Korelasi C-D



Gambar IV.13 Grafik Koefisien Korelasi E-F



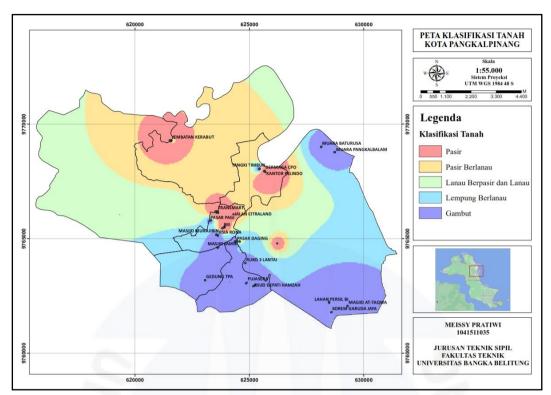
Gambar IV.14 Grafik Koefisien Korelasi G-H

## 4.2.8 Klasifikasi Tanah Kota Pangkalpinang

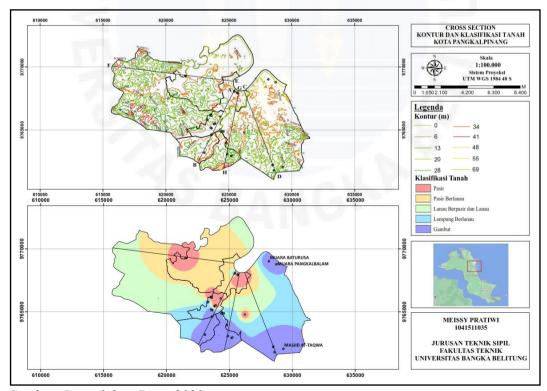
Sistem klasifikasi tanah adalah suatu sistem pengaturan beberapa jenis tanah yang berbeda-beda tapi mempunyai sifat yang serupa ke dalam kelompok-kelompok dan subkelompok-subkelompok berdasarkan pemakaiannya. Klasifikasi tanah diperoleh berdasarkan grafik hubungan antara Rasio Gesekan ( $F_R$ ) dengan Tahanan Konus ( $q_c$ ) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1, sehingga dengan data tersebut dibuat pemetaan sebaran klasifikasi tanah berdasarkan klasifikasi tanah pda kedalaman tanah keras terdalam di Kota Pangkalpinang dengan bantuan perangat lunak ArcGIS dengan metode interpolasi IDW.

Berdasarkan hasil dari pengolahan data, diperoleh klasifikasi tanah pada tanah terdalam di Kota Pangkalpinang terdiri dari lima klasifikasi tanah, yakni tanah pasir, pasir berlanau, lanau berpasir dan lanau, lempung berlanau serta gambut. Pada bagian tengah Kota Pangkalpinang meliputi sebagian dari Kecamatan Tamansari, Kecamatan Pangkalbalam, Kecamatan Gabek, Kecamatan Gerunggang dan Kecamatan Bukit Intan merupakan daerah dengan klasifikasi tanah pasir, pasir berlanau, lanau berlanau dan lanau, lempung berlanau serta gambut. Pada sebagian pinggir Kota Pangkalpinang meliputi Kecamatan Bukit Intan, Kecamatan Girimaya dan Kecamatan Rangkui merupakan daerah dengan klasifikasi tanah gambut, namun pada pinggir Kecamatan Gerunggang, Kecamatan Gabek dan Kecamatan Pangkalbalam merupakan daerah dengan klasifikasi tanah yang terdiri dari tanah gambut, lempung berlanau serta lanau berpasir dan lanau.

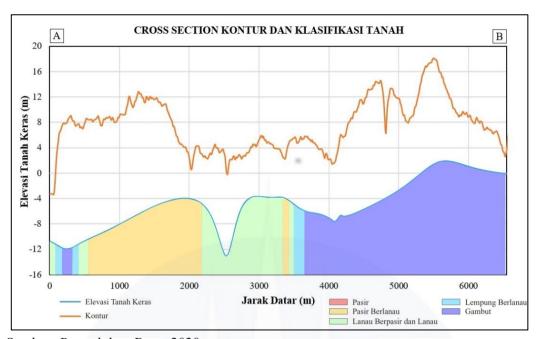
Secara garis besar, Kota Pangkalpinang merupakan daerah yang memiliki klasifikasi tanah yang bervariasi. Hal ini dikarenakan nilai korelasi antara Rasio Gesekan ( $F_R$ ) dengan dengan nilai tahanan konus (qc) yang diperoleh dari pengolahan data CPT pada Kota Pangkalpinang yang bervariasi. Hasil pemetaan dari sebaran klasifikasi tanah di Kota Pangkalpinang dapat dilihat pada Gambar 4.15 dan cross *section* sebaran klasifikasi tanah disajikan pada Gambar 4.16 - 4.19 berikut.



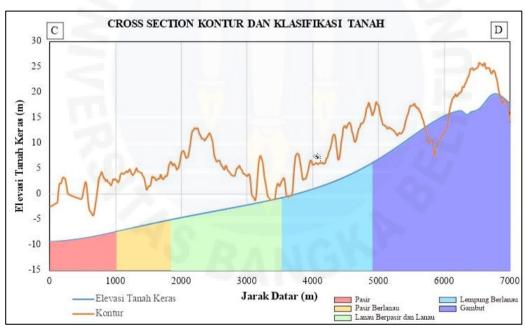
Sumber: Pengolahan Data, 2020 Gambar IV.15 Peta Sebaran Klasifikasi Tanah



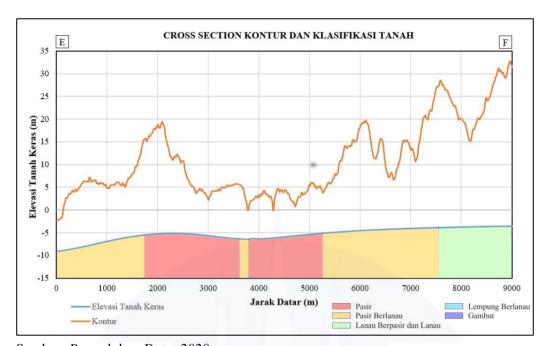
Gambar IV.16 Peta *Cross Section* Kontur dan Klasifikasi Tanah Kota Pangkalpinang



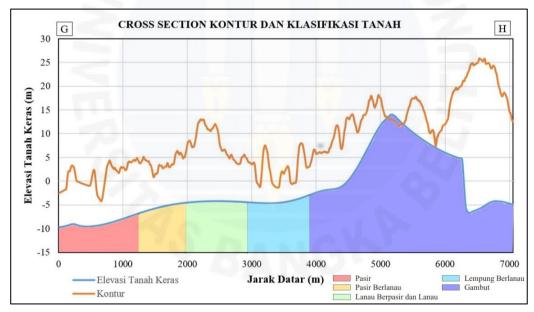
Sumber: Pengolahan Data, 2020 Gambar IV.17 Cross Section A-B Sebaran Klasifikasi Tanah



Gambar IV.18 Cross Section C-D Sebaran Klasifikasi Tanah



Sumber: Pengolahan Data, 2020 Gambar IV.19 Cross Section E-F Sebaran Klasifikasi Tanah



Sumber: Pengolahan Data, 2020

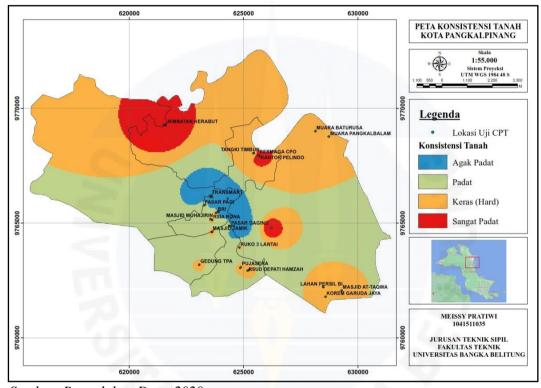
Gambar IV.20 Cross Section G-H Sebaran Klasifikasi Tanah

## 4.2.9 Sebaran Konsistensi Tanah Kota Pangkalpinang

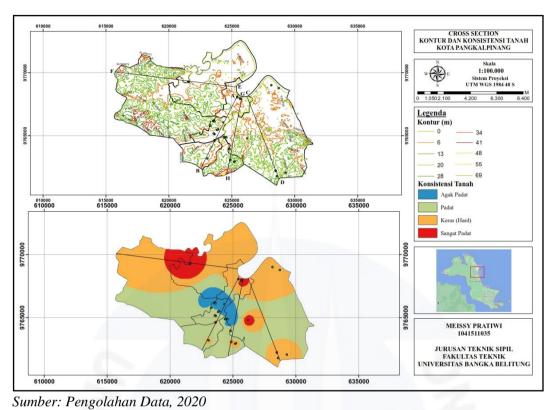
Konsistensi tanah merupakan kedudukan fisik tanah berbutir halus pada kadar air tertentu. Konsistensi tanah ditentukan dengan nilai tahanan konus (qc) dari uji CPT menggunakan Tabel 2.1 dan Tabel 2.2. Berdasarkan data tersebut dibuat

pemetaan sebaran konsistensi tanah Kota Pangkalpinang menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan mengambil nilai kedalaman tanah keras terdalam.

Hasil dari interpolasi menggunakan metode IDW didapat konsistensi tanah Kota Pangkalpinang adalah agak padat, padat, keras (*hard*), dan sangat padat. Pemetaan sebaran data konsistensi tanah Kota Pangkalpinang dapat dilihat pada Gambar 4.21, sementara peta *cross section* kontur dan klasifikasi tanah dapat dilihat pada Gambar 4.22 berikut.

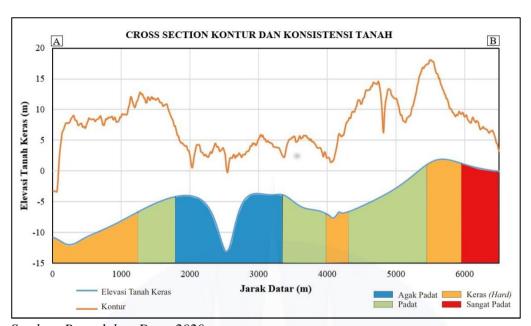


Gambar IV.21 Peta Sebaran Konsistensi Tanah

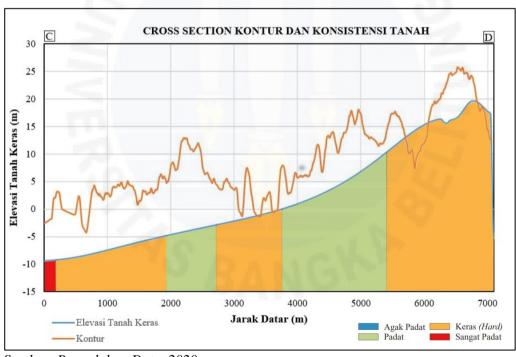


Gambar IV.22 Peta *Cross Section* Kontur dan Konsistensi Tanah

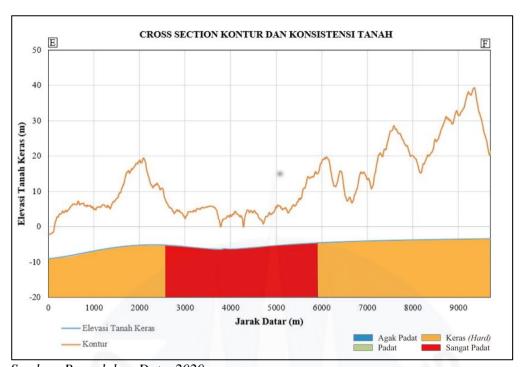
Gambar 4.21 menunjukkan bahwa pada bagian tengah Kota Pangkalpinang sebagian dari Kecamatan Tamansari, Kecamatan Pangkalbalam, Kecamatan Gabek, Kecamatan Gerunggang dan Kecamatan Bukit Intan merupakan daerah dengan konsistensi tanah agak padat, padat, keras (hard) dan sedikit berkonsistensi sangat padat. Namun, pada bagian tengah Kecamatan Bukit Intan dan perbatasan antara Kecamatan Gerunggang dan Kecamatan Gabek juga terdapat daerah dengan konsistensi tanah sangat padat. Berdasarkan Gambar 4.21, secara garis besar kedalaman tanah keras Kota Pangkalpinang berada pada daerah yang dominan berkonsistensi tanah padat dan keras (hard). Hal ini dikarenakan mayoritas nilai tahanan konus (qc) yang diperoleh dari pengujian CPT pada Kota Pangkalpinang berkisar antara 111 - 255 Kg/cm². Cross section sebaran konsistensi tanah disajikan pada Gambar 4.23 - 4.26.



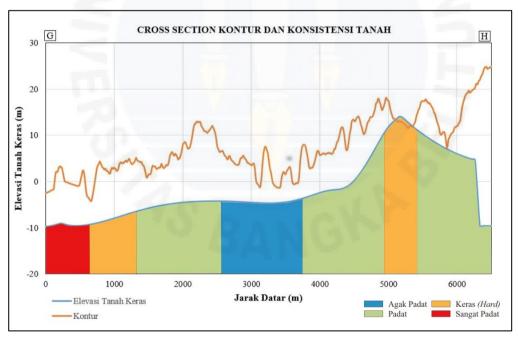
Sumber: Pengolahan Data, 2020 Gambar IV.23 Cross Section A-B Sebaran Konsistensi Tanah



Gambar IV.24 Cross Section C-D Sebaran Konsistensi Tanah



Sumber: Pengolahan Data, 2020 Gambar IV.25 Cross Section E-F Sebaran Konsistensi Tanah



Gambar IV.26 Cross Section G-H Sebaran Konsistensi Tanah