



PENYELIDIKAN GEOLOGI TEKNIK POTENSI PENURUNAN TANAH DAERAH BEKASI DAN SEKITARNYA PROV. JAWA BARAT

OLEH:

TULUS PRAMUDYO, dkk

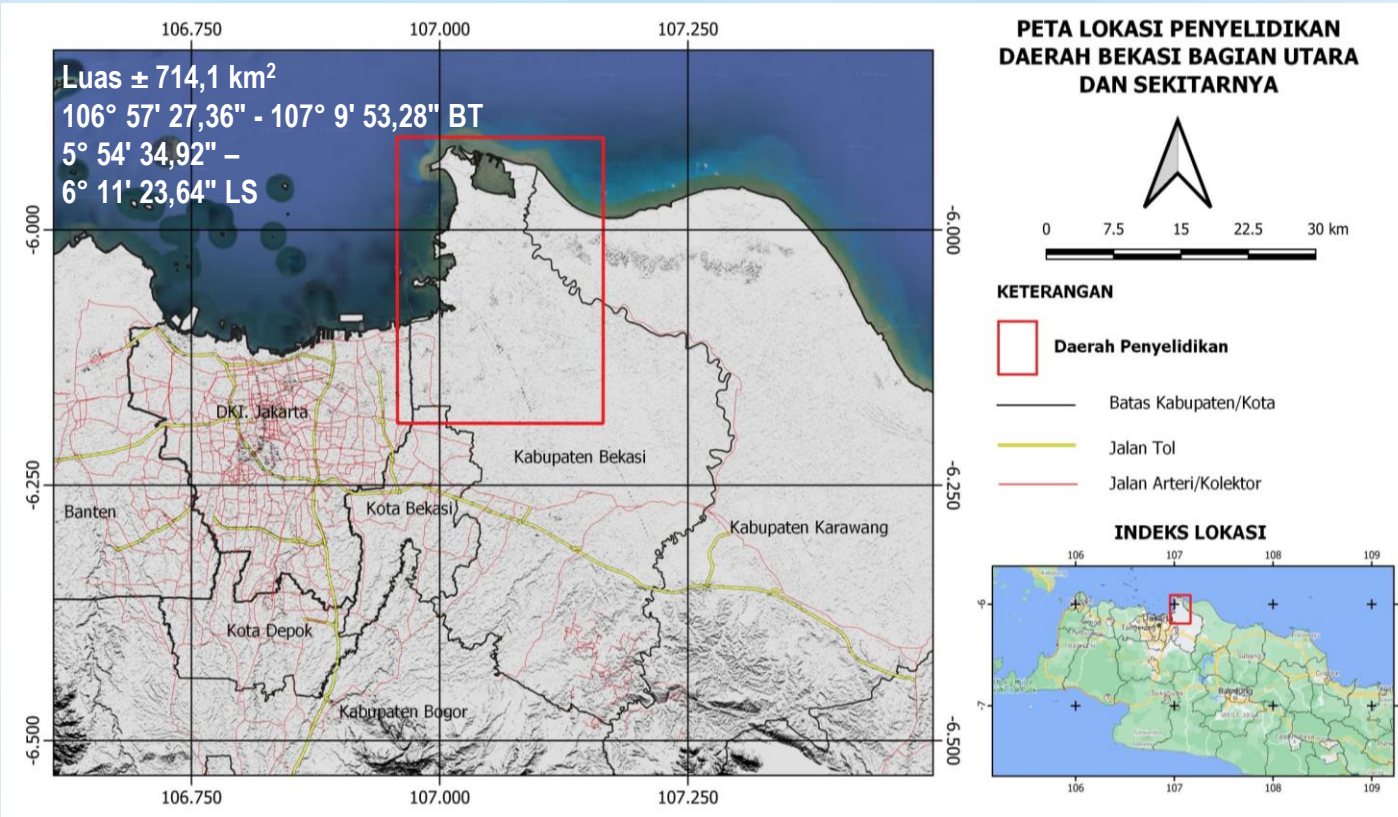
Yogyakarta, 22 Juni 2023



OUTLINE

- PENDAHULUAN
- METODE PENELITIAN
- HASIL & PEMBAHASAN
- KESIMPULAN & SARAN

PENDAHULUAN



Daerah Bekasi dan sekitarnya berkembang sangat pesat sebagai pusat perekonomian dan kawasan industri.

Terjadi penurunan tanah di beberapa lokasi yang harus dicermati lebih lanjut



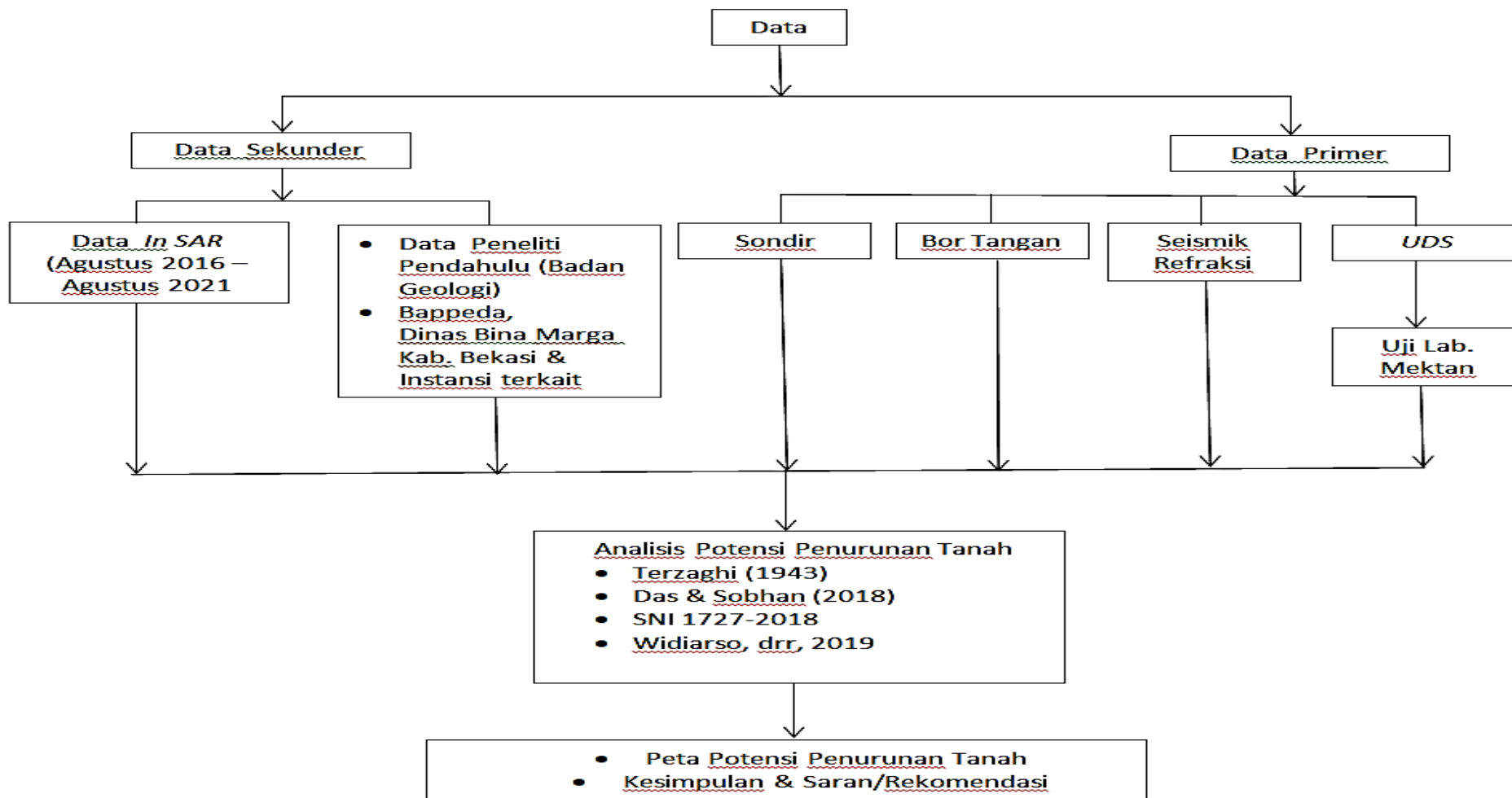
Maksud

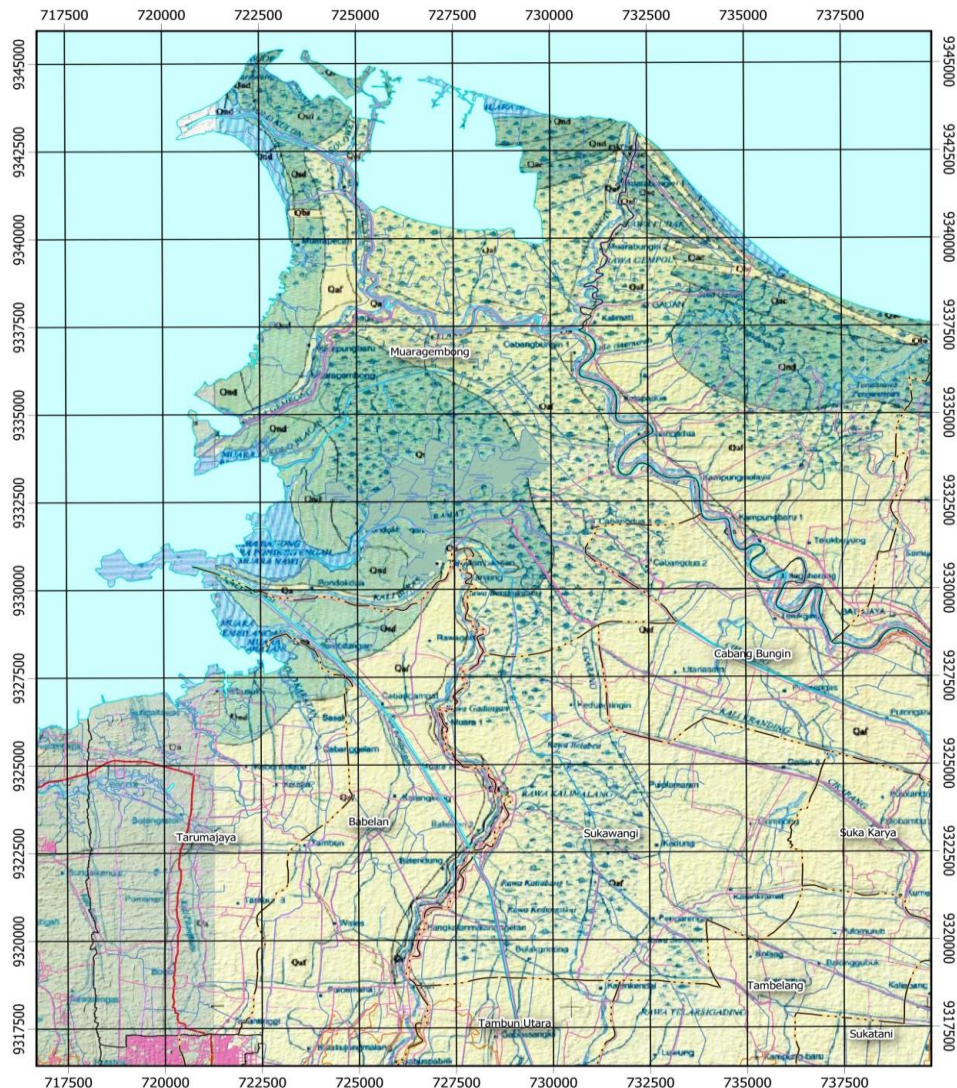
Untuk mengetahui laju penurunan tanah serta penyebabnya berdasarkan analisis geologi teknik.

Tujuan

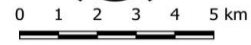
Untuk memberikan informasi daerah yang berpotensi untuk mengalami penurunan tanah, sehingga bisa dihindarkan dari pengembangan pembangunan yang melampaui daya dukungnya

Metoda Penyelidikan





PETA GEOLOGI DAERAH BEKASI BAGIAN UTARA DAN SEKITARNYA



KETERANGAN

	ENDAPAN RAWA SWAMP DEPOSITS	: Lempung humasan, lempung gambutan, lanau dan lapisan tipis gambut. Humic clay, peaty clay, silt and thin peat layer.
	ENDAPAN SUNGAI MUDA YOUNG RIVER DEPOSITS	: Pasir, lumpur, kerikil dan kerakal. Sand, mud, gravels and cobble.
	ENDAPAN DATARAN BANJIR FLOOD PLAIN DEPOSITS	: Pasir lempungan, lempung pasirian, lempung humusan/gambutan. Clayey sand, sandy clay and peaty clay.
	ENDAPAN DANGKAL SHALLOW MARINE DEPOSITS	: Perselangan pasir, lanau, lempung dan lapisan tipis tul, mengandung cangkang keras dan foraminifera. Alternating layers, silt and clay, and thin tuffaceous layers, containing shells and foraminifera.
	Batas Kabupaten	Sungai
	Batas Kecamatan	Rawa/Danau
	Jalan Arteri/Kolektor	
	Jalan Lokal/Lain	

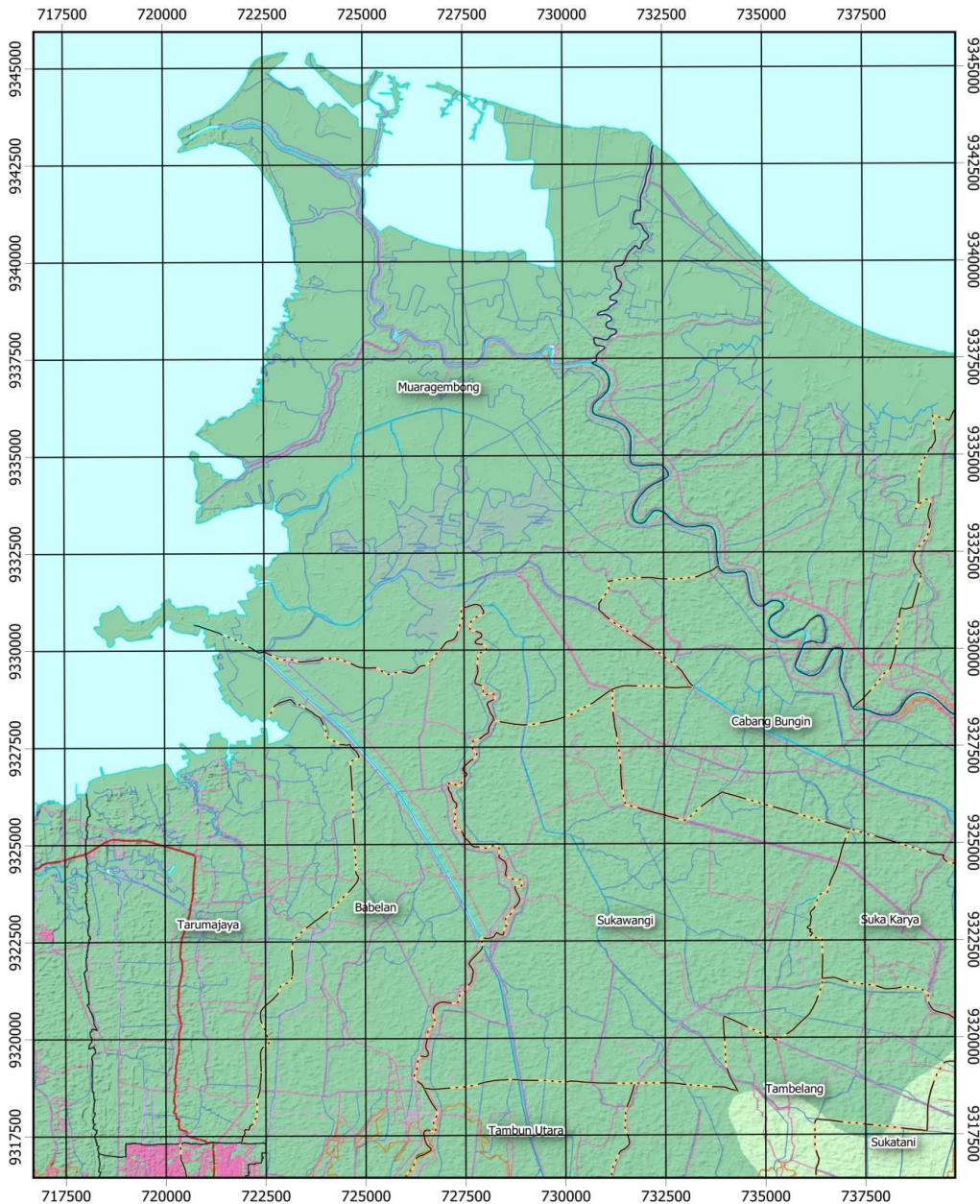
INDEKS LOKASI



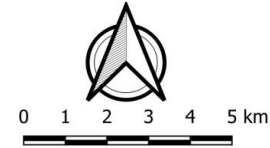
KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

Peta Geologi Lembar Karawang, Jawa (Achdan dan Sudana, 1992)

Peta Geologi Lembar Jakarta dan Kepulauan Seribu, Jawa (Turkandi, T., 1992)



PETA HIDROGEOLOGI DAERAH BEKASI BAGIAN UTARA DAN SEKITARNYA



KETERANGAN

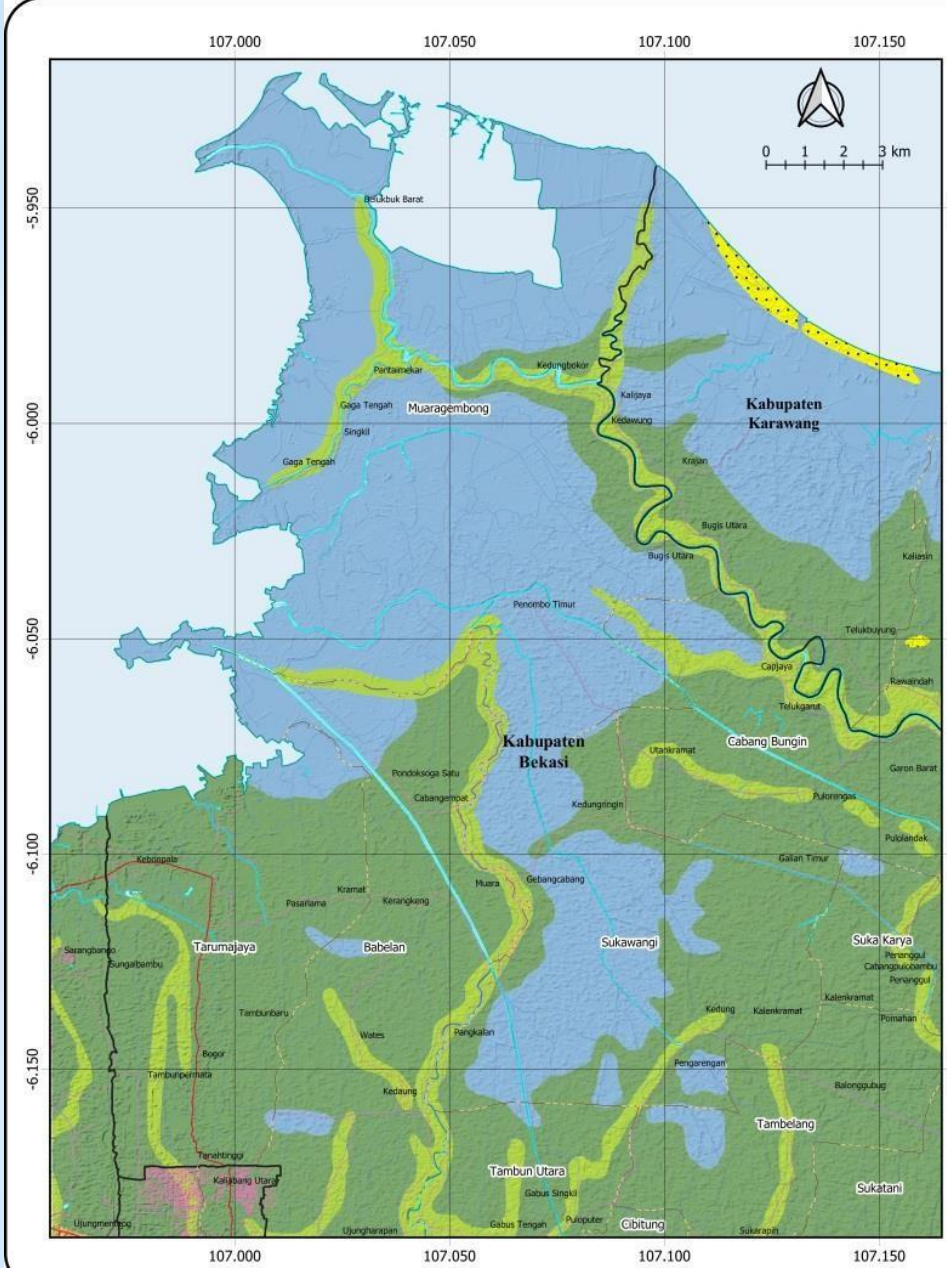
- Luah sumur antara 5 sampai 25 l/detik.
Well yield between 5 - 25 l/sec.
(Akuifer dengan aliran melalui ruang antara butir, setempat melalui rekahan dengan keterusan 120 sampai 260 m²/hari, umumnya berupa akuifer konglomerat dan batupasir dengan kedalaman sumur 60 - 200 m, kapasitas jenis 0,5 sampai 1,5/detik, pada daerah ini sumur pada umumnya mengalir dengan sendiri).
- Luah sumur kurang dari 5 l/detik.
Well yielded less than 5 l/sec.
(Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir; setempat melalui rekahan, dan saluran pelarutan, terdiri dari beberapa akuifer konglomerat dan batupasir dan batulempung. Keterusan 7 sampai 190 m²/hari dengan kapasitas 0,1 sampai 0,4 l/dtk/m).

INDEKS LOKASI



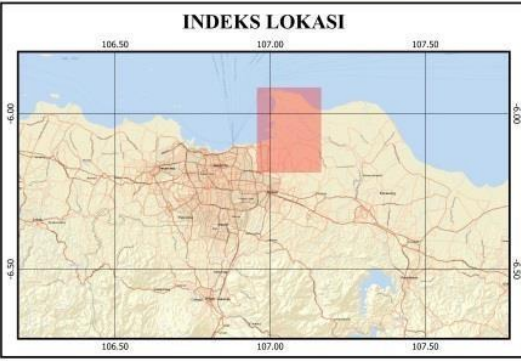
Peta Hidrogeologi Lembar Karawang, (Sungkawa, W. dan Pasaribu, M. 2004)

Peta Hidrogeologi Lembar Jakarta (Setiadi, H., 1993)



PETA GEOLOGI TEKNIK DAERAH BEKASI DAN SEKITARNYA

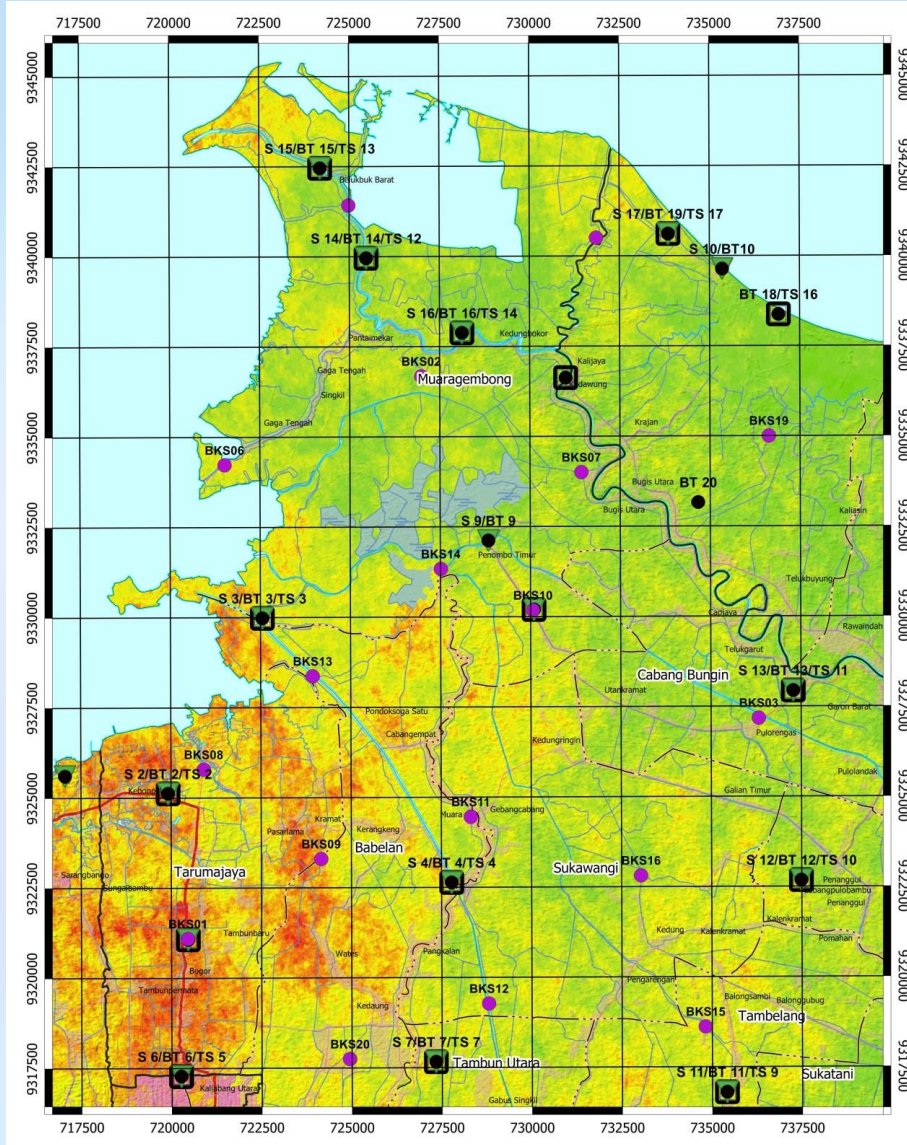
- KETERANGAN**
- A(mc)(co)** LANAU LEMPUNGAN PASIRAN dan LEMPUNG ORGANIK, endapan rawa, tebal antara 5 sampai 25 m, abu-abu kehitaman, banyak mengandung material organik dan setempat-setempat di sepanjang pantai mengandung material pecahan cangkang kerang, sangat lunak, plastisitas rendah, permeabilitas rendah sampai sedang kompresibilitas tinggi, daya dukung yang diijinkan rendah, mudah digali dengan peralatan non mekanik. Kedalaman muka airtanah bebas sangat dangkal dan airnya bersifat korosif terhadap beton. Daerah ini berpotensi banjir.
 - Ae(α)** LEMPUNG dan LEMPUNG PASIRAN, endapan limpas banjir dan pantai, tebal antara 2 sampai 15 meter dan makin tebal ke arah utara, berwarna abu-abu kehijauan dan abu-abu kehitaman, lunak hingga teguh, plastisitas rendah hingga tinggi, permeabilitas rendah hingga sedang, kompresibilitas tinggi, daya dukung yang diijinkan rendah sampai sedang, mudah digali dengan peralatan non mekanik, kedalaman muka airtanah bebas dangkal. Daerah ini setempat-setempat berpotensi banjir.
 - A(sc)(sa)** PASIR LEMPUNGAN dan LEMPUNG PASIRAN, endapan dataran limpas banjir dan endapan sungai tua, tebal antara 1 sampai 10 m, berwarna kuning kecoklatan hingga abu-abu kehitaman, lepas hingga padat, berbutir halus hingga sangat kasar, membundar hingga menyudut tanggung, gradasi buruk, permeabilitas tinggi, daya dukung yang diijinkan rendah sampai tinggi, mudah digali dengan peralatan non-mekanik. Di bagian selatan butiran tanah banyak mengandung kerikil, kerakal, dan bongkah-bongkah batuan beku dan sedimen, sedangkan di bagian utara endapan sungai ini mengandung pecahan cangkang kerang. Kedalaman airtanah bebas dangkal-dalam dan dipengaruhi fluktuasi air sungai. Daerah ini berpotensi banjir dan setempat-setempat pada tebing sungai terdapat erosi lateral.
 - A(s)(sc)** PASIR dan PASIR LEMPUNGAN, endapan pantai, tebal 3 hingga 6 meter, berwarna kuning kecoklatan hingga abu-abu kecoklatan, setempat banyak mengandung cangkang kerang, berbutir halus sampai sedang, lepas sampai padat, permeabilitas sedang hingga tinggi, daya dukung tanah yang diijinkan sedang sampai tinggi, penggalian mudah hingga agak sukar dilakukan dengan peralatan non mekanik. Kedalaman muka airtanah bebas sedang hingga dalam, kecuali pada pematang pantai yang letaknya dekat pantai muka airtanah sangat dangkal serta rasa airnya payau hingga asin.



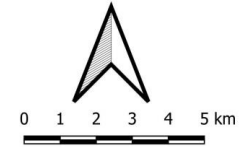
Peta Geologi Teknik Lembar Karawang, Jawa Barat (Sutarto & Djadja, 1991)

Peta Geologi Teknik Lembar Jakarta Utara (Murdohardono dr., 1992),

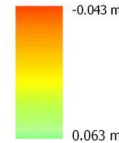
Peta Geologi Teknik Jakarta Utara (Syarief, 2011)



PETA LAND SUBSIDENCE RATA-RATA DAERAH BEKASI BAGIAN UTARA DAN SEKITARNYA PERIODE 2016-2021

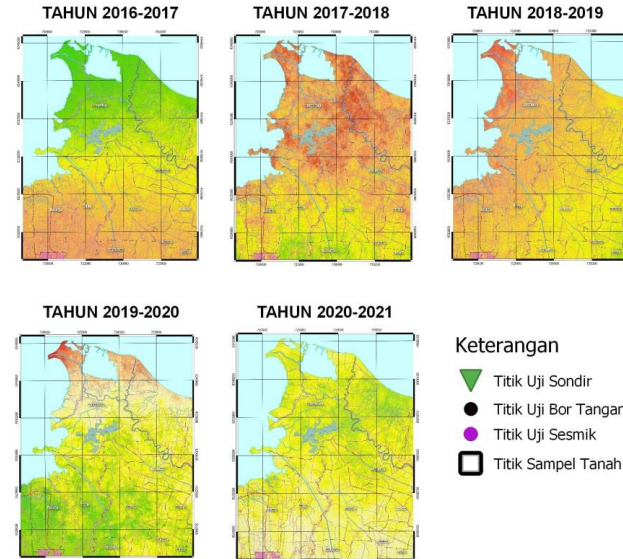


KETERANGAN



Hasil perhitungan laju rata-rata land subsidence secara vertikal di Bekasi Bagian Utara dan sekitarnya selama periode 2016 – 2021 adalah bervariasi antara 0,1 – 4,43 cm per tahun.

Sumber data:
 Sentinel 1 (SLC)-ESA
 Demnas -BIG
 Topografi-BIG



Keterangan

- Titik Uji Sondir
- Titik Uji Bor Tangan
- Titik Uji Sismik
- Titik Sampel Tanah



UJI SONDIR, BOR TANGAN SAMPLING





UJI SEISMIK REFRAKSI





KOLOKSIUM PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN TAHUN ANGGARAN 2022

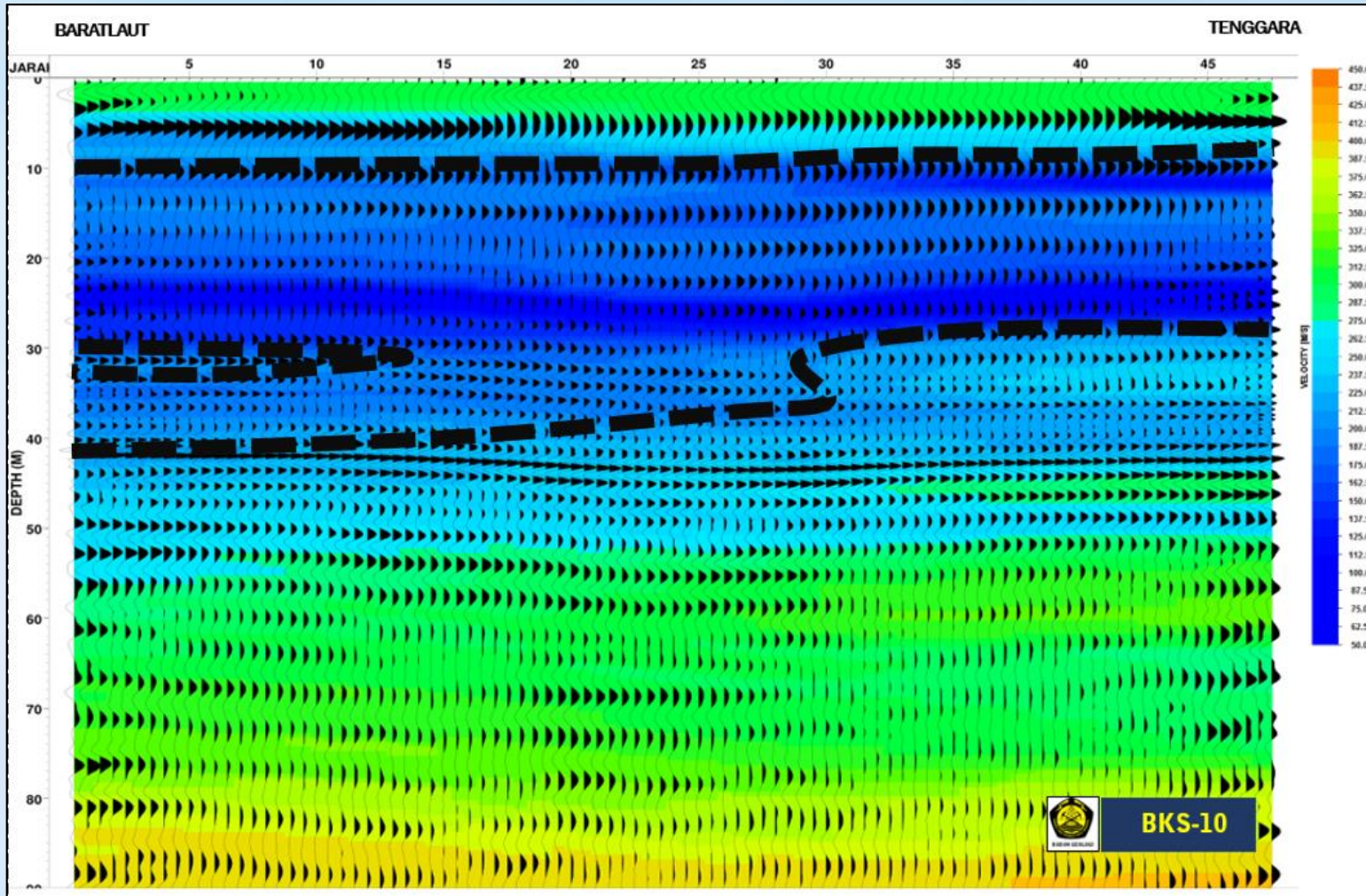




HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi	Kedalaman (m)	Qc (Mpa)
S1. Harapan Jaya	17,4	3,55
S2. Pantai Modern	20	0,45
S3. Hurip Jaya	15,4	0,43
S4. Muara Bhakti	20	0,41
S5. Marunda	20	0,42
S6. Ponpes Pejuang	10	2,1
S7. Silamur	9	1,8
S8. Pantai Harapan Jaya	20	0,58
S9. Muara Gembong	20	0,41
S10. Tanjung Pakis	20	0,42
S11. Sukarahayu	11,2	1,25
S12. Sukamurni	4,8	4,65
S13. Cabang Bungin	17	0,43
S14. Pantai Bahagia	20	0,35
S15. Babakan Radar	20	0,39
S16. Pantai Mekar	20	0,42
S17. Jaya Sakti	3,4	0,43

Data hasil penyondiran

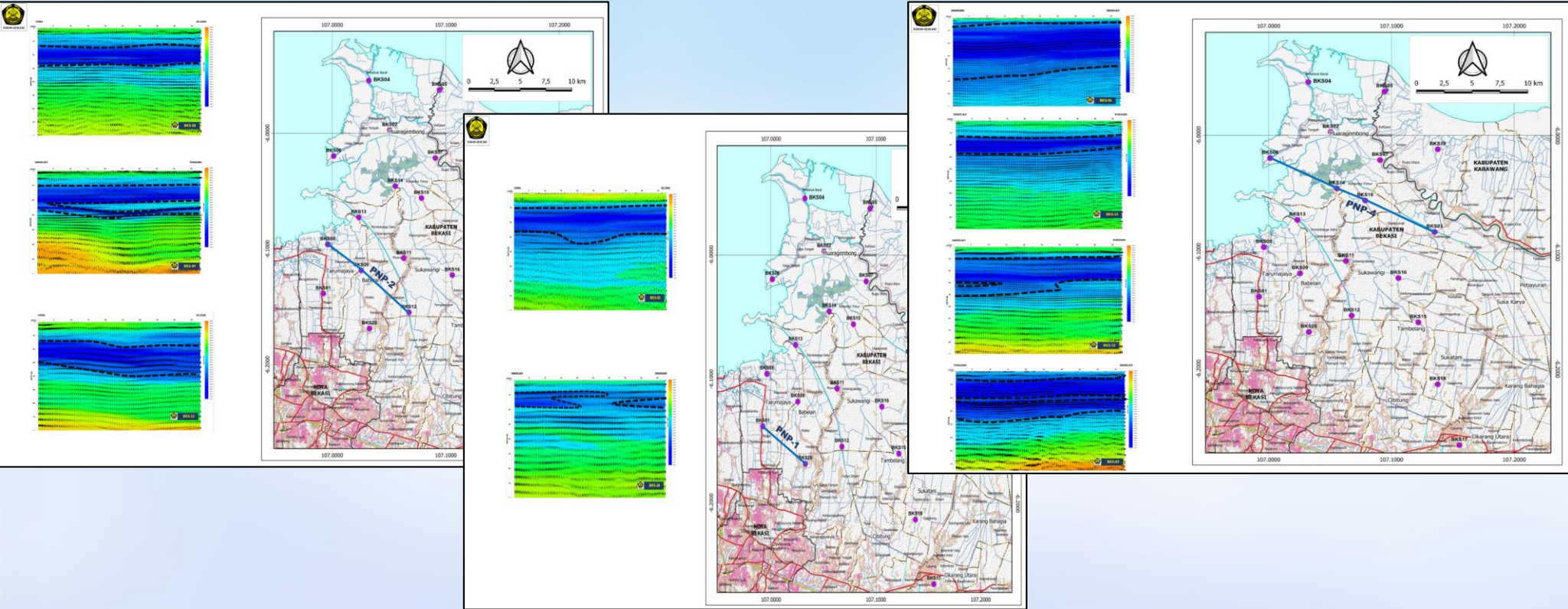


Data hasil uji seismik refraksi:

Kedalaman lapisan lunak diinterpretasikan berada pada kedalaman 10 – 40 m.bmt.



KOLOKSIUM PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN TAHUN ANGGARAN 2022



POTENSI PENURUNAN TANAH

$$S = \sum \left[\frac{Cc H_i}{1 + e_o} \log \left(\frac{p_{o(i)} + \Delta p_{(i)}}{p_{o(i)}} \right) \right] \quad (\text{Das \& Sobhan, 2018}).$$

S = besar penurunan

H_i = tebal sub-lapisan i

$P_{o(i)}$ = tekanan efektif overburden untuk sub-lapisan i

$\Delta p_{(i)}$ = penambahan tekanan vertical untuk sub-lapisan i

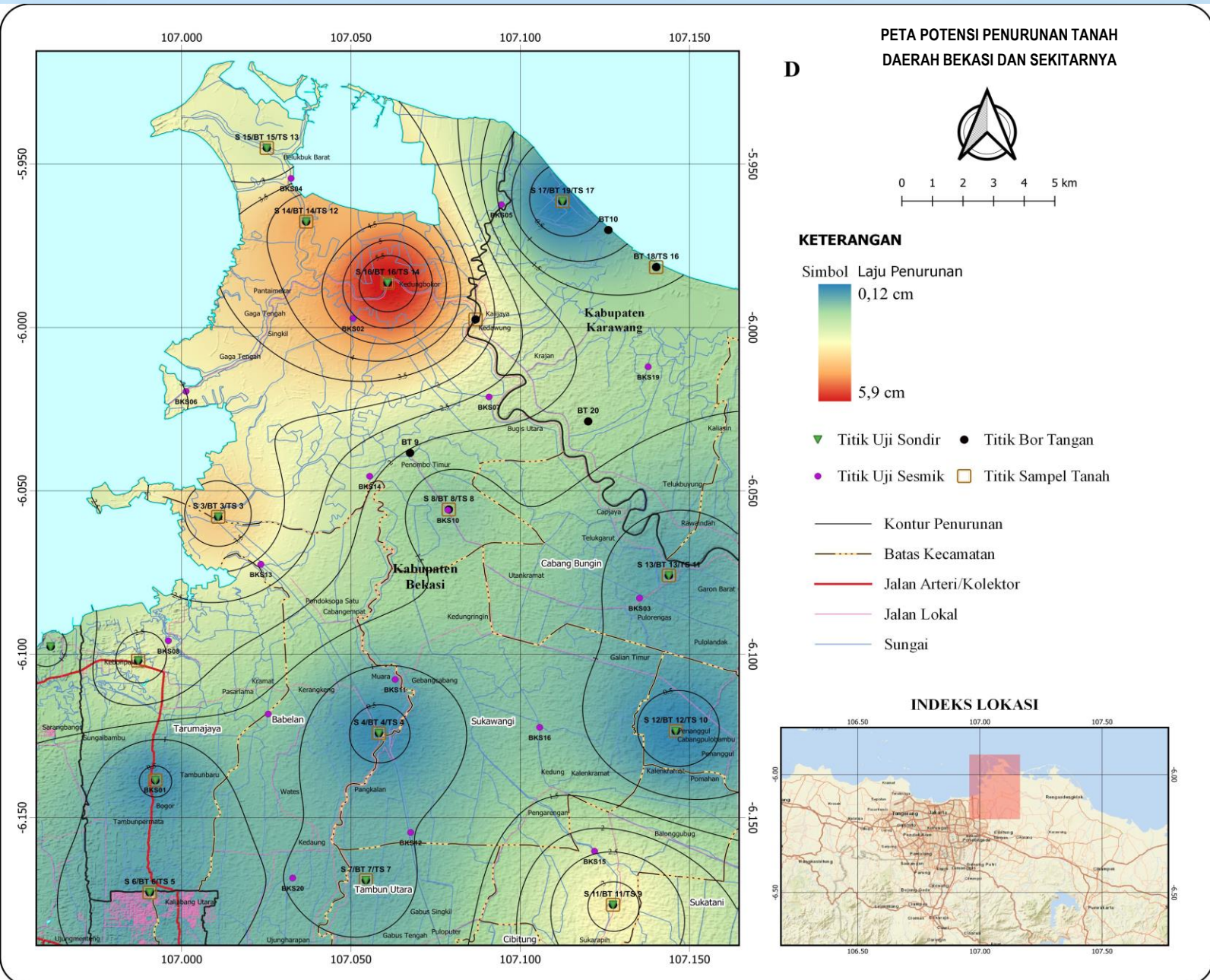
e_o = angka pori

Cc = indeks pemampatan



POTENSI PENURUNAN TANAH

NO	LOKASI	POTENSI PENURUNAN TANAH (cm)
1	S1. Harapan Jaya	0,4281826
2	S2. Pantai Modern	2,7011886
3	S3. Hurip Jaya	3,7700522
4	S4. Muara Bhakti	0,3277453
5	S5. Marunda	1,4374814
6	S6. Ponpes Pejuang	0,6648644
7	S7. Silamur	0,8479606
8	S8. Pantai Harapan Jaya	1,2589148
9	S11. Sukarahayu	3,12503
10	S12. Sukamurni	0,2707838
11	S13. Cabang Bungin	0,7055035
12	S14. Pantai Bahagia	4,3618381
13	S15. Babakan Radar	2,5176127
14	S16. Pantai Mekar	5,9902874
15	S17. Jaya Sakti	0,1326045





KESIMPULAN

- Daerah penyelidikan tersusun oleh Endapan Aluvial yang menempati morfologi dataran. Kondisi bawah permukaan daerah penyelidikan didominasi oleh lempung – lempung lanauan yang bersifat lunak hingga sangat lunak, dengan kompresibilitas yang tinggi sehingga rentan terhadap proses konsolidasi alamiah (*natural consolidation*)
- Faktor penyebab penurunan tanah dipengaruhi diantaranya oleh pemampatan atau konsolidasi alamiah lempung, beban infrastruktur yang terbangun di atas tanah lunak, aktifitas tektonik sesar aktif serta kemungkinan juga oleh pengambilan air tanah yang berlebihan.
- Potensi penurunan tanah (*landsubsidence*) pada lokasi-lokasi tertentu di daerah penyelidikan berkisar antara 0,133 – 5,990 cm



SARAN

- Pemasangan patok tetap (*benchmark*), khususnya di bagian utara – timur laut daerah penyelidikan sangat diperlukan untuk lebih bisa memberikan gambaran kondisi geologi teknik dan laju penurunannya.
- Dilakukan pemantauan yang terintegrasi dari berbagai faktor seperti kegempaan, beban bangunan/infrastruktur dan fluktuasi muka air tanah, sebaiknya dilakukan untuk dapat menjawab faktor penyebab utama penurunan muka tanah.
- Pengembangan kawasan pemukiman dan industri di sekitar pantai, terutama pada daerah-daerah yang mempunyai lempung lunak yang berpotensi mengalami penurunan tanah, harus memperhatikan kemampuan daya dukung lahan.



TERIMA KASIH