



Evaluasi Penurunan Tanah Pada Cekungan Air Tanah Jakarta Menggunakan GPS Geodetik

Oleh :

Janner Rahmat Sudioanto, Firman Maliki, Arief Daryanto,
Yuliana Ginting, Harris Andriyanto, Raden Isnur H. Sulistyawan

**BALAI KONSERVASI AIR TANAH
PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN
BADAN GEOLOGI**



www.esdm.go.id



[@KementerianESDM](https://twitter.com/KementerianESDM)



Kementerian Energi
dan Sumber Daya Mineral



Kementerian ESDM



[@kesdm](https://www.instagram.com/kesdm)

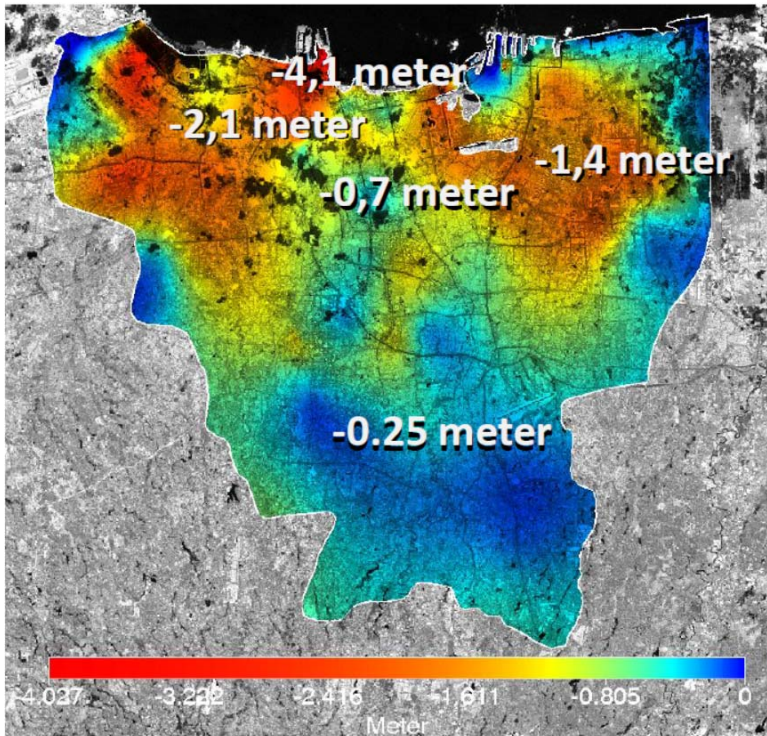
I. PENDAHULUAN

- Penurunan tanah (land subsidence) terjadi signifikan dan menjadi permasalahan pada Ibu Kota Jakarta.
- Penyebab penurunan tanah : faktor alamiah (Kompaksi dan tektonik) dan faktor non – alamiah (**pengambilan air tanah** dan beban bangunan)
- Balai Konservasi Air Tanah : pemantauan kondisi air tanah dan penanggulangan dampak pengambilan air tanah di CAT Jakarta (DKI Jakarta, Kabupaten & Kota Tangerang, Tangerang Selatan, Depok, Kabupaten & Kota Bekasi)

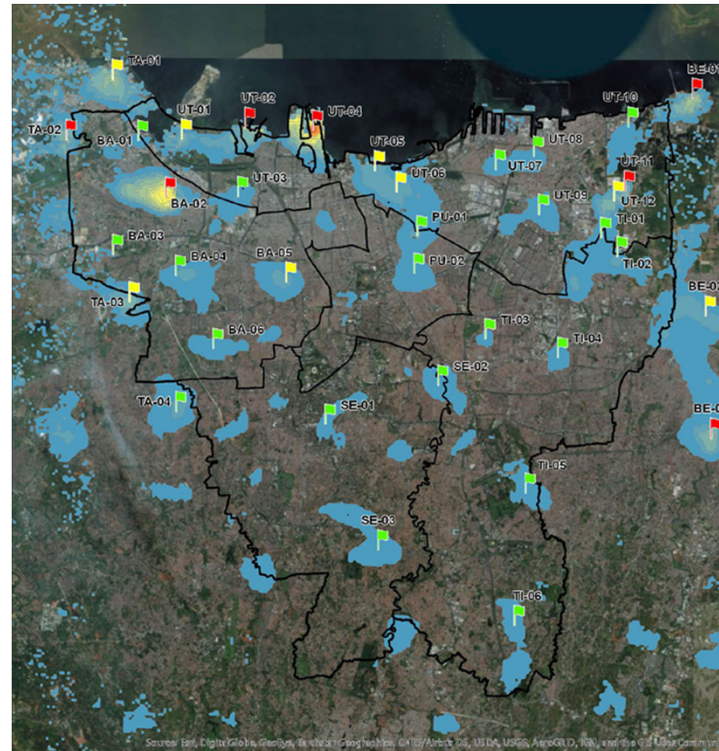
‘Untuk mengetahui kondisi penurunan tanah dan bertujuan mendapatkan data ketinggian topografi permukaan secara berkesinambungan → besar penurunan tanah’



Penyelidikan Terdahulu



Sebaran penurunan tanah pemantauan mulai Tahun 1974 sampai 2014 pada wilayah DKI Jakarta (Laporan JICA, 2021)



Penurunan tanah berdasarkan analisa InSAR (Jica, 2021).

Classification of Critical Zones

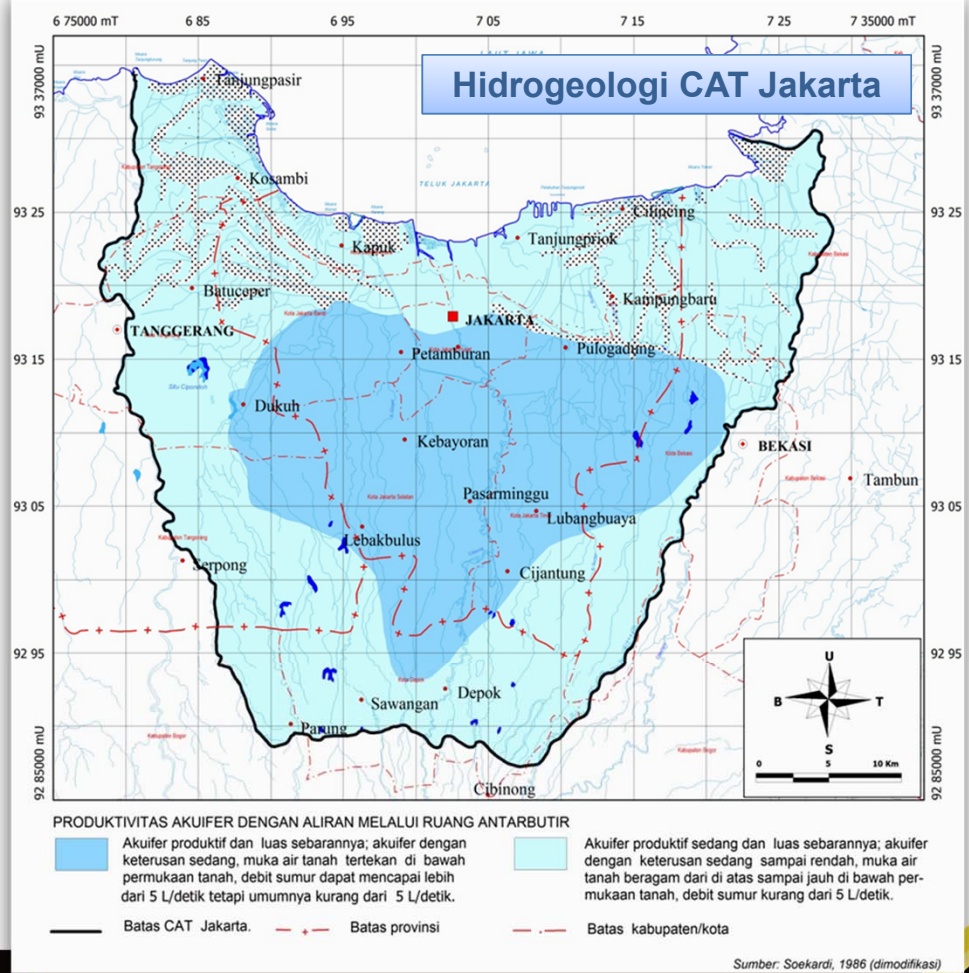
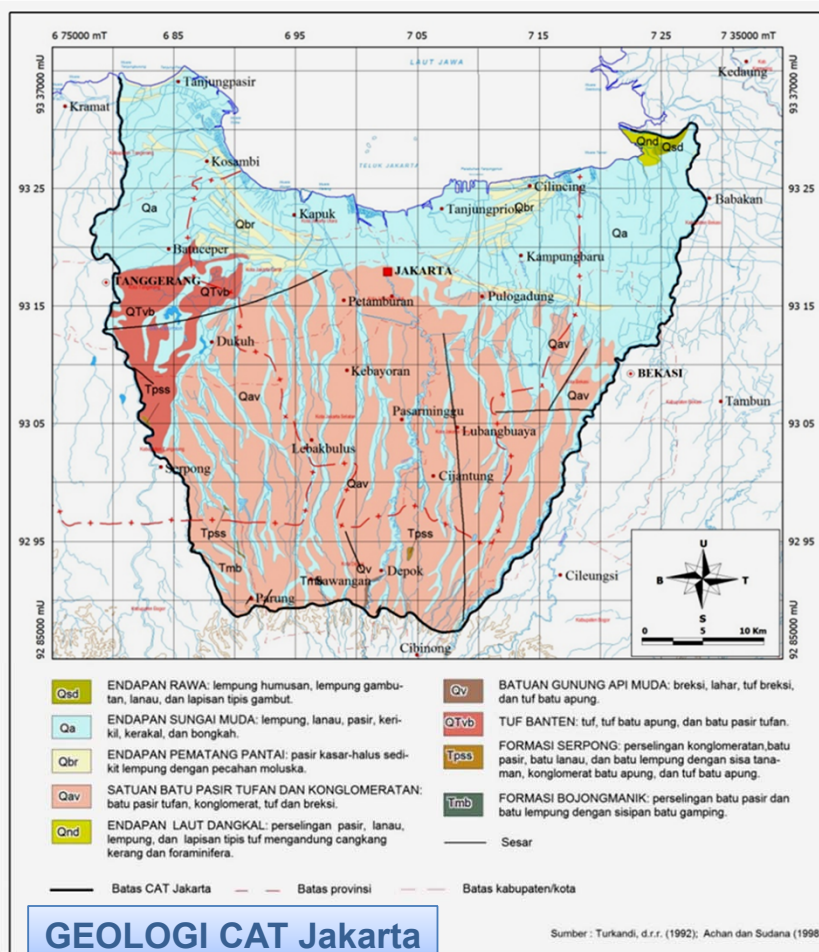
A: Red
More than 50mm/year
or
More than 20mm/year in whole period and 2014-2017 (ALOS-2)

B: Yellow
More than 20mm/year in whole period
BUT
Less than 20mm/year in 2014-2017 (ALOS-2)

C: Green
Less than 20mm/year in whole period



II. KONDISI DAERAH PENELITIAN



III. METODE PENELITIAN

Metode penentuan ketinggian posisi/topografi menggunakan GNSS Geodetik dengan pengukuran metode statik.

Metode Statik :

- Membutuhkan minimal 2 alat GNSS geodetik, yaitu alat di titik referensi (CORS), dan alat yang lain pada posisi yang ditentukan (Patok GPS)
- Efektifitas tergantung jarak antara titik CORS dan titik yang diukur (panjang baseline), semakin dekat jaraknya maka akan lebih efektif.
- Lama pengukuran GNSS > 6 jam
- Menggunakan *receiver* dan antena GNSS Trimble dengan ketelitian mencapai cm sampai mm



CORS CJKT (Tanjung Priok)



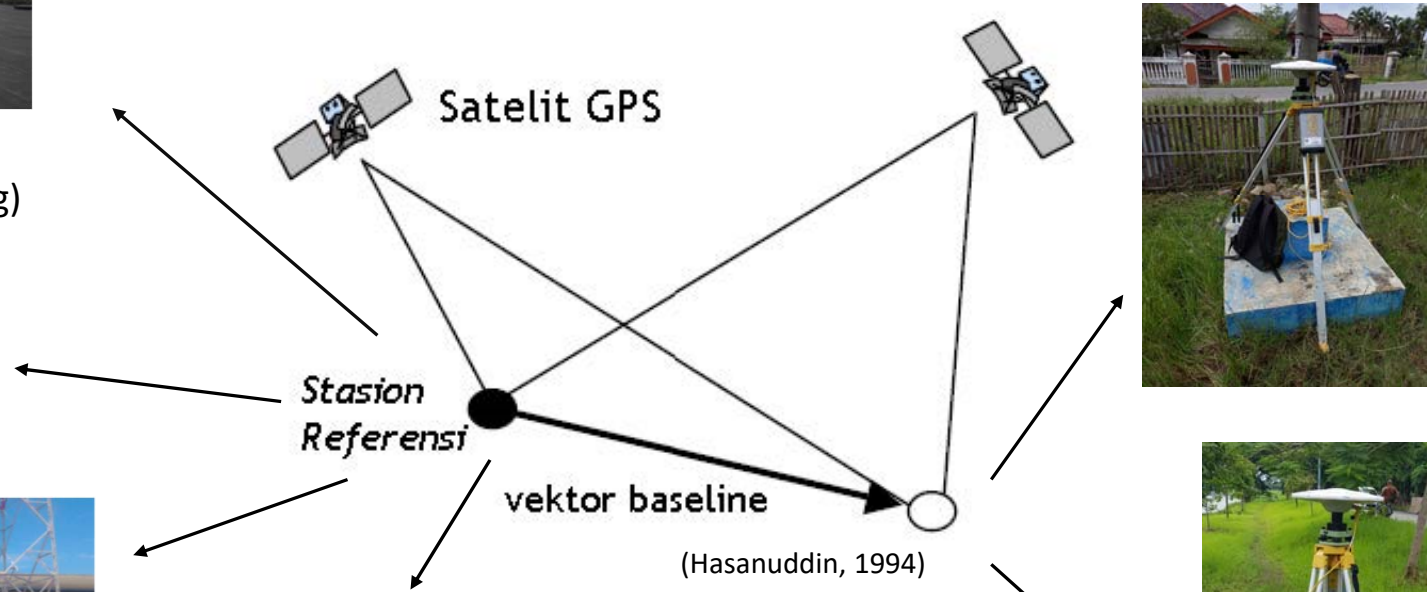
CORS BAKO (BIG - Cibinong)



CORS CTGR (Serpong)



Metode Pengukuran Static Menggunakan 4 CORS disekitar CAT Jakarta



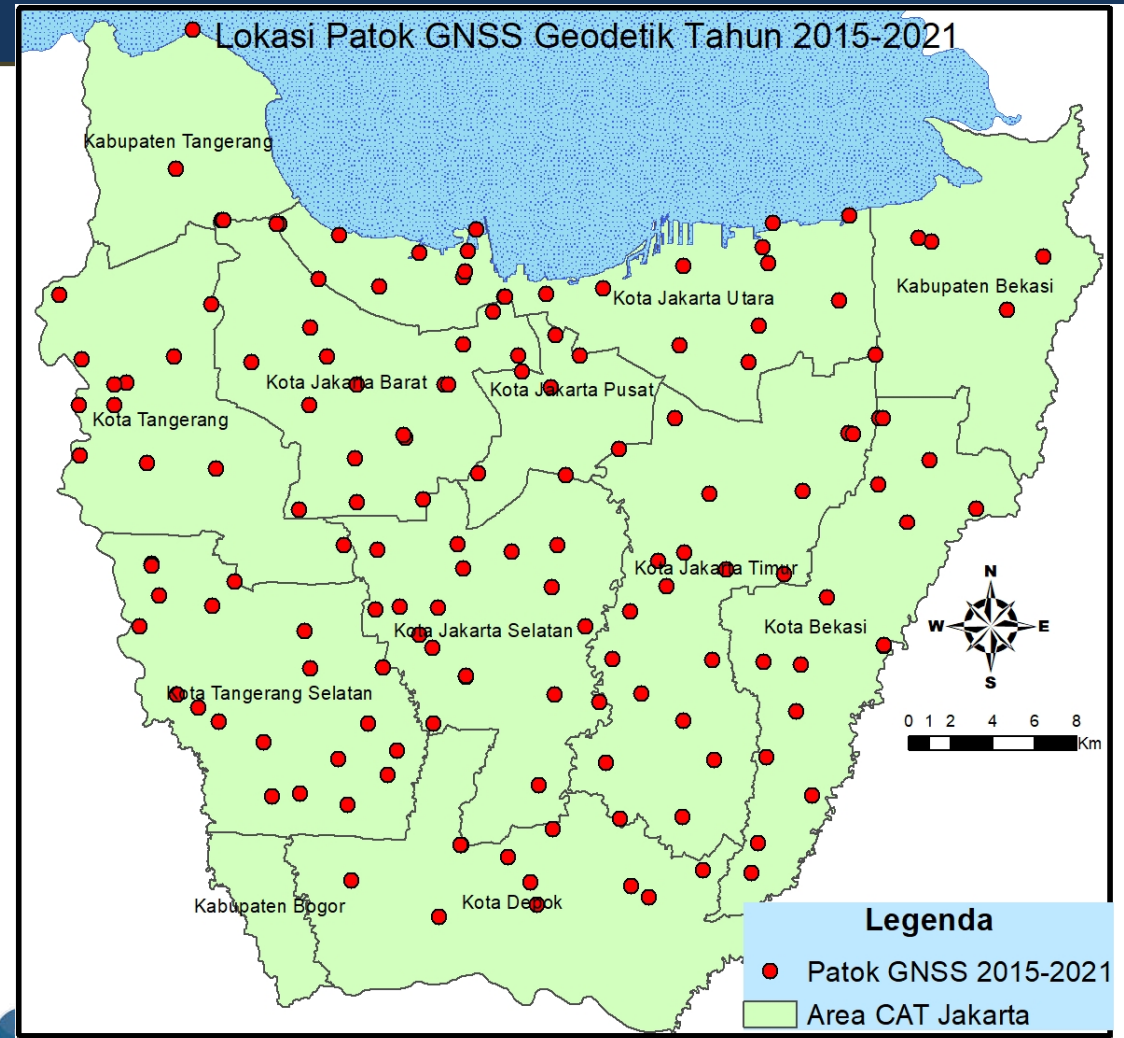
CORS CBTU (Cibitung)



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemantauan penurunan tanah BKAT 2015 – 2021:

- Tahun 2015 → 57 lokasi Patok
- Tahun 2016 → 29 lokasi patok (tidak mengukur wilayah selatan CAT Jakarta)
- Tahun 2017 → 67 lokasi patok
- Tahun 2018 → 73 lokasi patok
- Tahun 2019 → 104 lokasi patok
- Tahun 2020 → 72 lokasi patok dan
- Tahun 2021 → 135 Lokasi

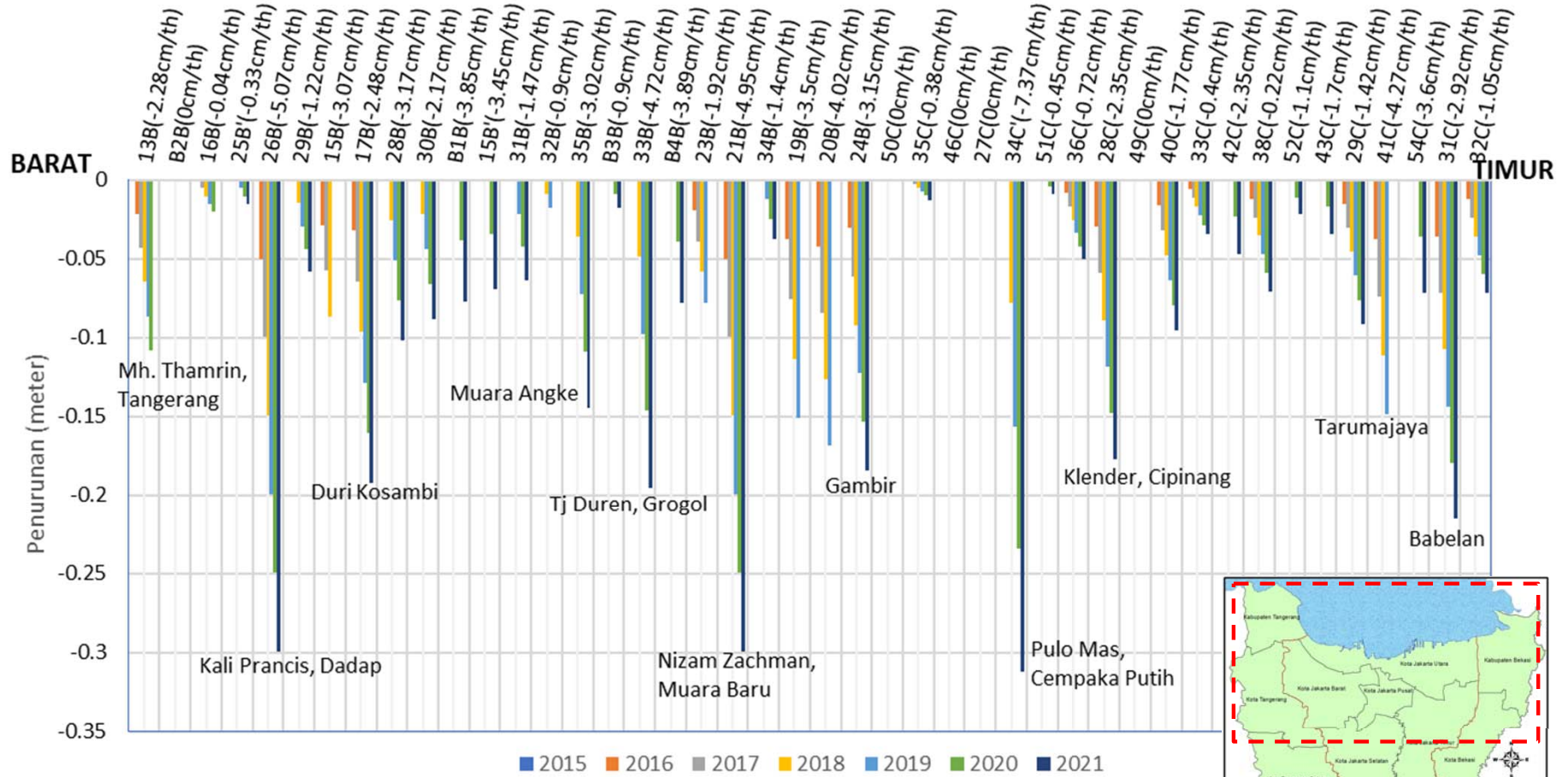


Laju Amblesan Tanah hasil pengamatan GPS GNSS Tahun 2015 - 2021

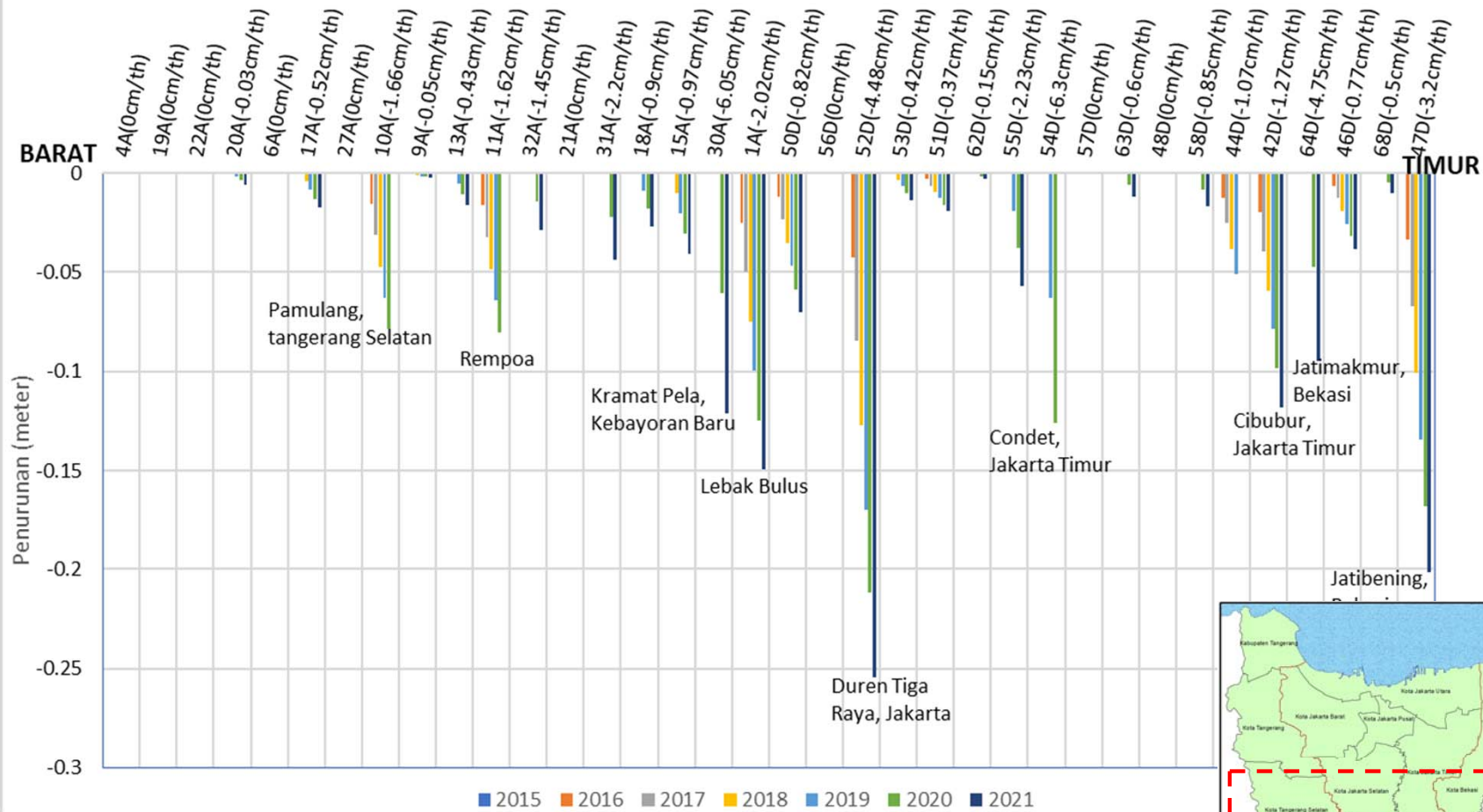
St	Lokasi	Laju Amblesan (cm/thn)	Periode	St	Lokasi	Laju Amblesan (cm/thn)	Periode	St	Lokasi	Laju Amblesan (cm/thn)	Periode	St	Lokasi	Laju Amblesan (cm/thn)	Periode
28C	Klender/Cipinang	-2.35	2015-2021	13B	M Thamrin, Tangerang	-2.28	2015-2020	1A	Lebak Bulus, Jakarta Selatan	-2.02	2015-2021	42D	Cibubur, Jakarta Timur	-1.27	2015-2021
27C	Kayu Manis (2018 Tumbang)	0.57	2015-2018	15B	Jalan Joglo	-3.07	2015-2018	4A	Alam Sutera, Tangerang Selatan	0.12	2015-2019	44D	Halim, Jakarta Timur	-1.07	2015-2019
29C	Medan Satria	-1.42	2015-2021	15B'	Joglo, Jl. Raya Joglo Jakarta Barat	-3.45	2019-2021	6A	Serua, Tangerang Selatan	0.13	2015-2021	46D	Pondok Melati, Bekasi	-0.77	2015-2021
31C	Babelan	-2.92	2015-2021	16B	Batu Ceper	-0.04	2016-2020	9A	Cinangka, Depok	-0.05	2015-2021	47D	Jati Bening, Bekasi	-3.2	2015-2021
32C	Buni Bhakti	-1.05	2015-2021	17B	Duri Kosambi	-2.48	2015-2021	10A	Pamulang, Tangerang Selatan	-1.66	2015-2020	48D	Pekapuran Curug, Depok	0.2	2015-2021
33C	Penggilingan	-0.4	2015-2021	19B	Tongkol, Jl Tongkol No 4 BKAT	-3.5	2015-2019	11A	Rempoa, Tangerang Selatan	-1.62	2015-2020	50D	Margonda Raya, Depok	-0.82	2015-2021
34C'	Pulo Mas, Cempaka Putih	-7.37	2017-2021	20B	Gajah Mada	-4.02	2015-2019	13A	Bintaro Puspita Raya	-0.43	2018-2021	51D	Kebagusan Raya, Jaksel	-0.37	2015-2021
35C	Kemayoran, Jiung (Kem Tower)	-0.38	2016-2021	21B	Nizam Zachman - Muara Baru	-4.95	2015-2021	15A	Krukut, Depok	-0.97	2017-2021	52D	Duren Tiga Raya, Jakarta	-4.48	2015-2021
36C	Kebon Bawang - Tj Priok	-0.72	2015-2021	23B	Latumenten	-1.92	2015-2019	17A	Taman Menteng, Bintaro	-0.52	2017-2021	53D	Pondok Cina, Depok	-0.42	2017-2021
38C	Cakung	-0.22	2015-2021	24B	Gambir	-3.15	2015-2021	18A	krukut mushola	-0.9	2018-2021	54D	Condet, Jakarta Timur	-6.3	2018-2020
40C	Marundra, Cilincing	-1.77	2015-2021	25B'	kantor Kec. Benda	-0.33	2018-2021	19A	Alam Sutera 3	1.6	2019-2021	55D	Cijantung, Jakarta Timur	-2.23	2018-2021
41C	Tarumajaya	-4.27	2015-2019	26B	Kali Prancis - Dadap	-5.07	2015-2021	20A	Tajur, Tangerang Selatan	-0.03	2018-2021	56D	Situ Babakan, Jaksel	0.35	2019-2021
42C	Rorotan - Gapura (44C)	-2.35	2019-2021	28B	Kamal	-3.17	2017-2021	21A	PIM	0.03	2018-2021	57D	Jl. Raya Bogor Jayabaya	0.3	2019-2021
43C	Pintu Air Banjir Kanal Timur	-1.7	2019-2021	29B	Kali Deres	-1.22	2017-2021	22A	Anggrek Loka, BSD	0.05	2019-2021	58D	Cawang, Jakarta Timur	-0.85	2019-2021
46C	ancol baru - Wajib diukur	0.8	2019-2021	30B	Vittoria Residence	-2.17	2017-2021	27A	Jembatan Pintu Keluar Tol Bintaro	0	2019-2021	62D	Condet 2, Jakarta Timur	-0.15	2019-2021
49C	gangs 2 new	0.55	2019-2021	31B	Pantai Indah Kapuk	-1.47	2018-2021	30A	Depan Apartemen La Maison	-6.05	2019-2021	63D	PDAM Aertra, Jaktim	-0.6	2019-2021
50C	gn sahari/mangga2	0.95	2019-2021	32B	Kebon Jeruk	-0.9	2017-2019	31A	Taman Manimbang Kebayoran Baru	-2.2	2019-2021	64D	Jati Makmur, Bekasi	-4.75	2019-2021
51C	sunter	-0.45	2019-2021	33B	Hotel Ciputra	-4.72	2017-2021	32A	Jl Veteran Raya Pesanggrahan	-1.45	2019-2021	68D	Wibawa Mukti, Bekasi	-0.5	2019-2021
52C	mesjid pitung	-1.1	2019-2021	34B	Senayan	-1.4	2018-2021								
54C	PRIMA HARAPAN	-3.6	2019-2021	35B	Muara Angke 2	-3.02	2017-2021								
				B1B	Jalan menuju Reklamasi PIK	-3.85	2019-2021								
				B2B	Stasiun Tanah Tinggi	0.19	2019-2021								
				B3B	Jalan Kebayoran Lama	-0.9	2019-2021								
				B4B	Pluit, Penjaringan Jakarta Utara	-3.89	2019-2021								



Wilayah Utara CAT Jakarta (Kab. Tangerang, Kota Tangerang - Jakarta Bagian Utara - Kab. Bekasi, Kota Bekasi)



Wilayah Selatan CAT Jakarta (Tangerang Selatan - Depok - Jakarta Bagian Selatan - Kota Bekasi)



BARAT
0

Penurunan (meter)

-0.3

-0.25

-0.2

-0.15

-0.1

-0.05

0

TIMUR

Pamulang,
tangerang Selatan

Rempoa

Kramat Pela,
Kebayoran Baru

Lebak Bulus

Duren Tiga
Raya, Jakarta

Condet,
Jakarta Timur

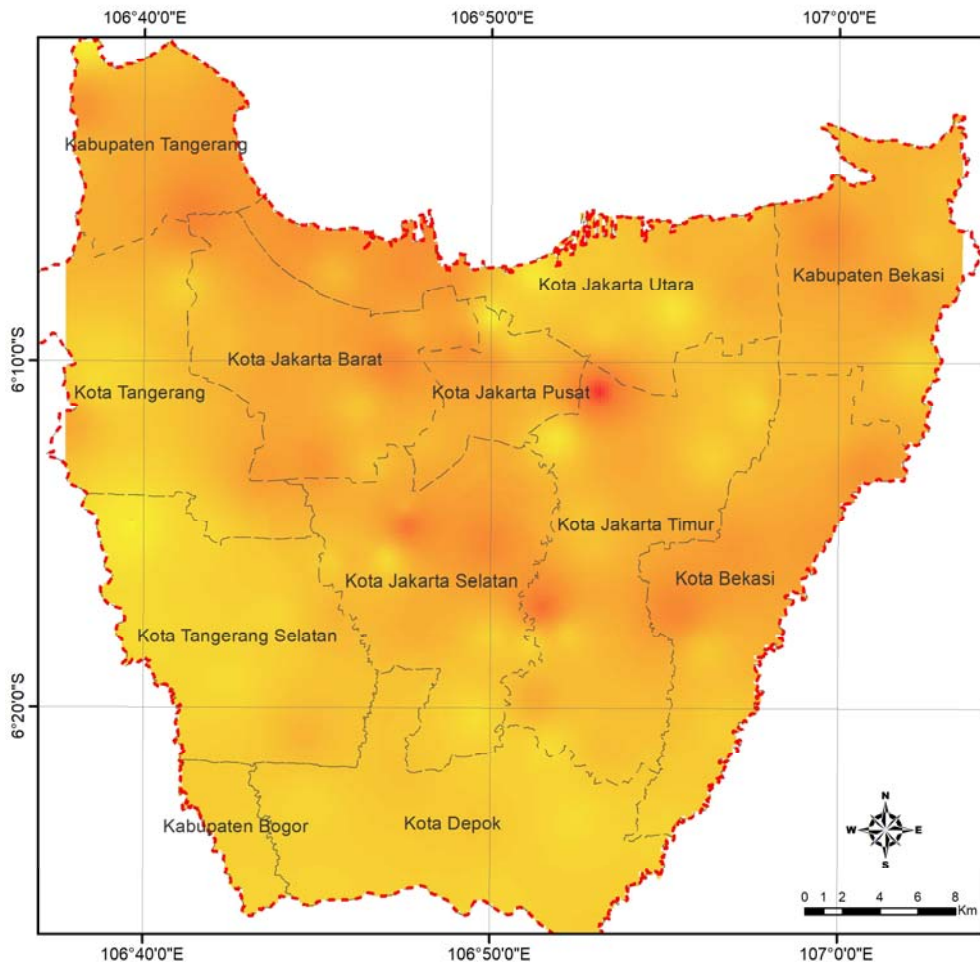
Jatimakmur,
Bekasi

Cibubur,
Jakarta Timur

Jatibening,
Bekasi

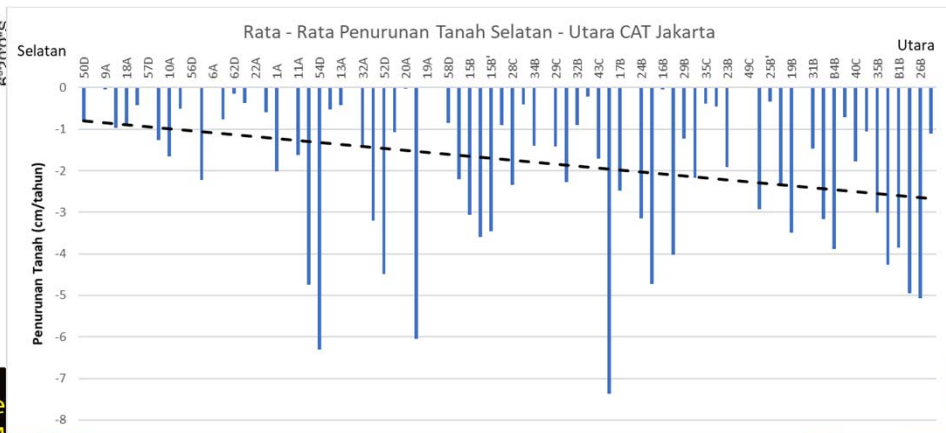
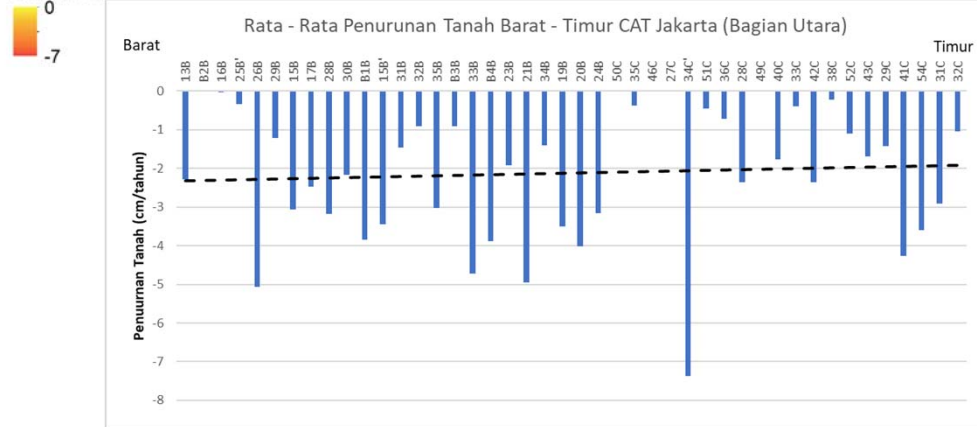
■ 2015 ■ 2016 ■ 2017 ■ 2018 ■ 2019 ■ 2020 ■ 2021

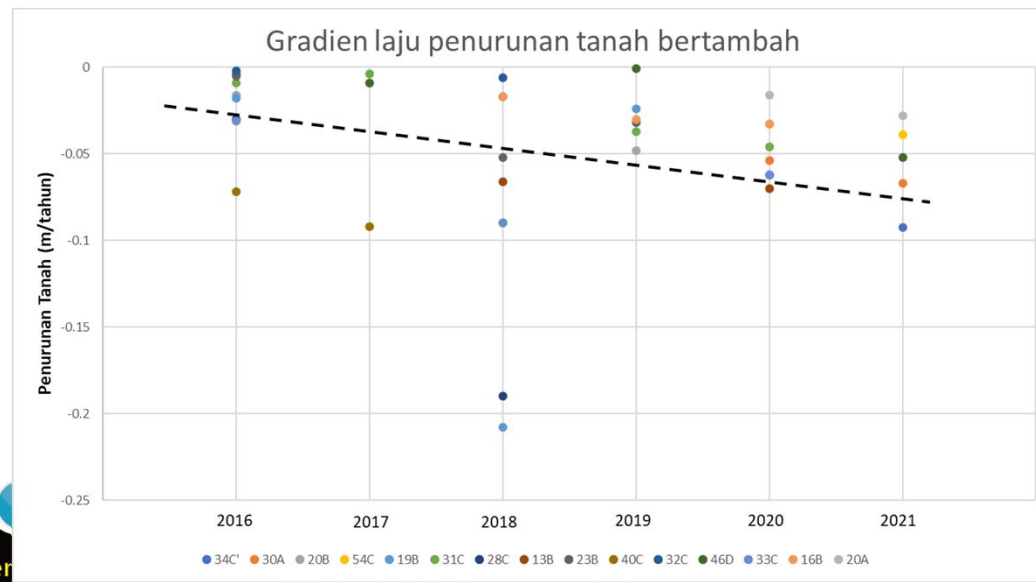
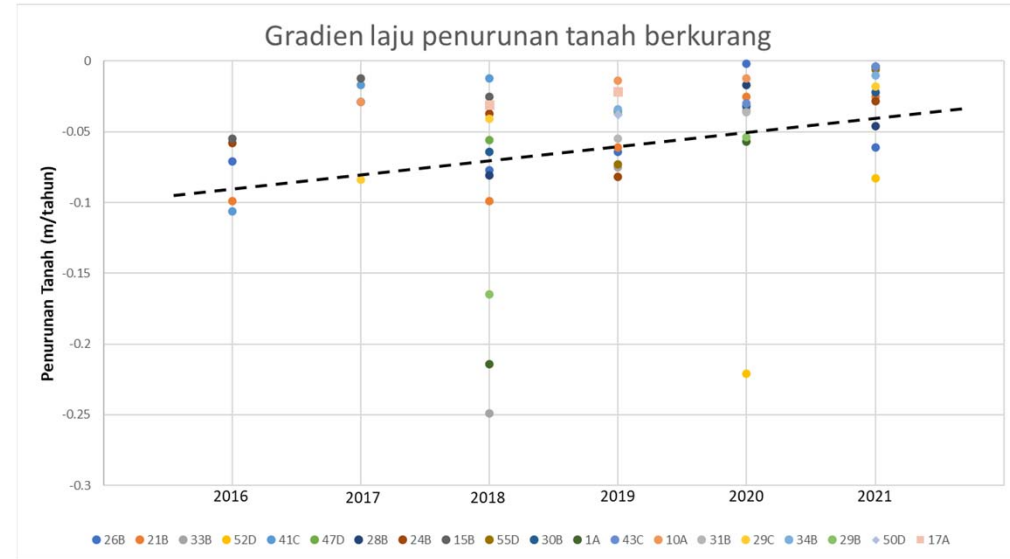
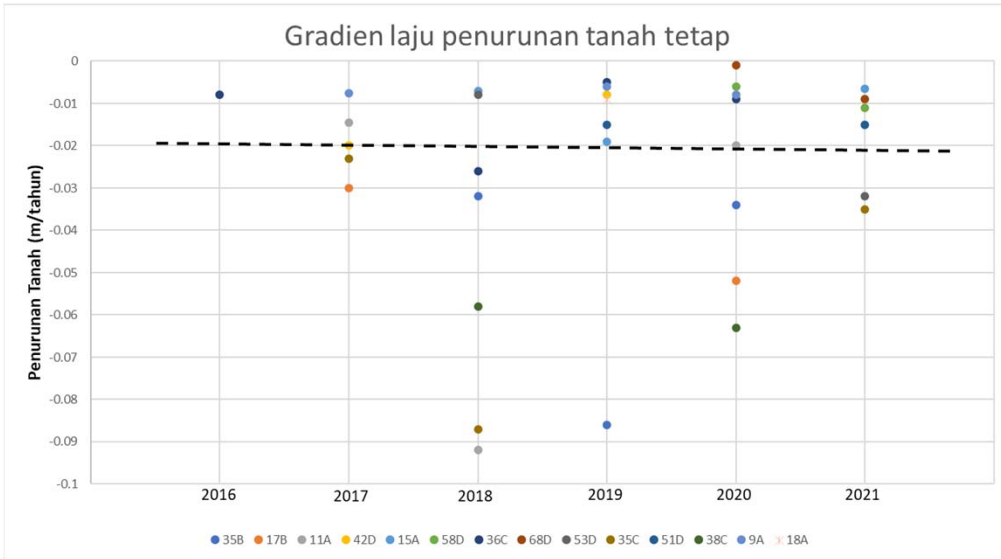




Peta Penurunan Tanah Berdasarkan Pengamatan GPS Tahun 2015 - 2021

Legenda
 --- Batas CAT Jakarta
Kecepatan Amblesan Tanah
Cm/Tahun





V. KESIMPULAN

Hasil pemantauan penurunan tanah Tahun 2015 – 2021:

1. Secara umum, laju penurunan tanah di bagian utara CAT Jakarta lebih tinggi dibandingkan bagian selatan, besar laju penurunan tanah -0.03 sampai -7.37 cm/tahun
2. Laju penurunan tanah signifikan lebih besar dari 2 cm/tahun berada di lokasi:
 1. Raya Prancis, Kosambi, Kab. Tangerang; MH. Thamrin, Kelapa Indah, Kota Tangerang
 2. Kawasan Nizam Zachman - Muara Baru, Pluit, Jl. Kapuk Kamal, PIK, Kamal Muara, Jl. Muara angke, Penjaringan, Tongkol, Ancol, dan Rorotan, Cilincing, Jakarta Utara
 3. Jl Jatimakmur, Podok Gede, Prima Harapan, Harapan Baru dan Jatibening, Pdk Gede, Kota Bekasi
 4. Jl Tarumajaya dan Kedung Jaya, Babelan, Kabupten Bekasi
 5. Jl. Gajah Mada, Gambir dan Jl. Juanda, Pasar Baru, Sawah besar, Jakarta Pusat
 6. Jl. Daan Mogot ,Joglo, Duri Kosambi, Jakarta Barat
 7. Jl. Pulo mas, Kayu putih, Pulo Gadung, Jl. Raya Condet, Kramat Jati, Klender, Duren Sawit, dan Cijantung, Pasar Rebo, Jakarta Timur
3. Terdapat 3 karakteristik gradien laju penurunan yaitu laju penurunan konstan, meningkat, dan melambat.



TERIMA KASIH



www.esdm.go.id



@KementerianESDM



Kementerian Energi
dan Sumber Daya Mineral



Kementerian ESDM



@kesdm