

WEBINAR TEKNIK GEOFISIKA ITS

GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

Dr. Ir. Mochamad Wachyudi Memed, MT

Sabtu, 26 Juni 2021

| 1

2

MATERI

- 1. PENDAHULUAN**
- 2. METODE**
- 3. GEOLOGI LINGKUNGAN JAKARTA**
- 4. GEOLOGI LINGKUNGAN PANTURA**
- 5. GEOLOGI LINGKUNGAN MOJOKERTO**
- 6. GEOLOGI LINGKUNGAN MALANG PASCAGEMPA**
- 7. KAWASAN RESAPAN BATU**

| 2

GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

- ❑ Aplikasi informasi geologi untuk menyelesaikan konflik, meminimalkan kerugian degradasi lingkungan dan memaksimalkan daya dukung alam dengan modifikasi lingkungan (Modifikasi Wikipedia)
- ❑ Sistem penghubung antar cabang geologi, serta non geologi yg penting untuk mitigasi dan rekayasa yang maksimal

- 



METODE MATRIK TAHAPAN PERANAN GEOLOGI THD JENIS INFRASTRUKTUR

n	Tema	Perijinan/Peraturan/Investasi	Studi Kelayakan/ Amdal/KLHS	Penataan Ruang	DED	Konstruksi	Operasional	Dampak lingkungan/ Monitoring
1	Kota	Geologi+S2 Hukum, ekonomi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, Geologi Teknik, Vulkanologi, Geofisika, Geokomputasi				Geologi Mining, Hidrogeologi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, geologi teknik, Geokomputasi
2	Kawasan/Bencana/ Bangunan Mitigasi	Geologi+S2 Ahli Hukum, ekonomi	Geologi Lingkungan, Geologi Teknik, Vulkanologi, Geofisika, Geokomputasi				Geologi teknik, Geofisika	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, geologi teknik, Geofisika, Geokomputasi
3	Tempat Pembuangan akhir sampah	Geologi+S2 Ahli Hukum, ekonomi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi Logi, geologi teknik, Geofisika, Geokomputasi		Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, geologi teknik, Geofisika	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, geologi teknik	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, geologi teknik	
4	Energi/ Rig/Bor	Geologi Migas, Mineral, Geotermal, Geologi+S2 Ahli Hukum, ekonomi	Geologi Migas, Mineral, Geotermal, Geokomputasi, Geomarine			Geologi Migas, Mineral, Geotermal, Geofisika, Geomarine	Geologi Migas, Mineral, Geotermal, Geofisika	Geologi Migas, Mineral, Geotermal, Lingkungan, Hidrogeologi, Geofisika, Geokomputasi Geomarine
5	Transportasi/ Pelabuhan/ Jembatan	Geologi+S2 Ahli Hukum, ekonomi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, Geologi Teknik, Geofisika, Geokomputasi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, Geologi Teknik, Geofisika	Geologi Teknik,			Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, Geologi Teknik, Geokomputasi
6	Geo wisata/ GeoPark/ KCAG, DLL.	Geologi+S2 Ahli Hukum, ekonomi	Geologi Lingkungan, Hidrogeologi, Geologi Teknik, Vulkanologi, Geofisika, Geokomputasi					

DASAR: DATA SEKUNDER

1. BADAN GEOLOGI

- Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi
- Pusat Survei Geologi
- Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi

2. BIG

3. BNPB

KRITERIA PENILAIAN

• ASPEK PENDUKUNG

1. Air tanah (terkait penyediaan air bersih)
2. Morfologi (terkait kemudahan konstruksi dan aksesibilitas)
3. Jenis batuan (terkait kemudahan fondasi)

• ASPEK KENDALA

1. Kebencanaan geologi
 - Gempa bumi : terkait gangguan stabilitas konstruksi
 - Tsunami : terkait dengan kerusakan lahan, bangunan, dan konstruksi
 - Gerakan tanah : terkait dengan kerusakan lahan, bangunan, dan konstruksi
 - Letusan gunungapi : terkait dengan kerusakan lahan dan bangunan
2. Lahan basah : terkait kesulitan pengeringan dan pemadatan lahan
3. Kerapatan sungai : terkait kesulitan pembangunan infrastruktur

• ASPEK PERENDAH KELAYAKAN

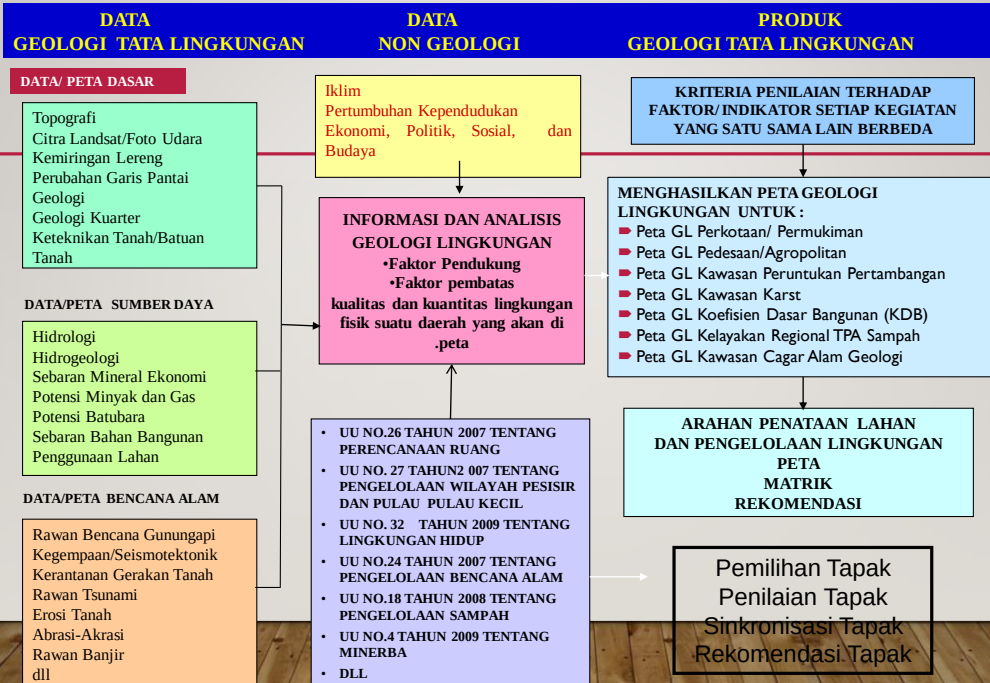
Banjir : kelayakan menjadi rendah jika terdapat potensi banjir



METODE PEMBOBOTAN DAN KRITERIA PENILAIAN GEOLOGI

PETA KESESUAIAN LAHAN UNTUK PEMILIHAN CALON LOKASI IBUKOTA NEGARA BERDASARKAN ASPEK GEOLOGI

ANALISIS DATA GEOLOGI TATA LINGKUNGAN PRIMER DAN SEKUNDER YG PENTING

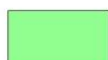


A. HASIL KAJIAN GEOLOGI LINGKUNGAN REGIONAL



Keterangan:

Kesesuaian Lahan:



Kesesuaian lahan tinggi



Kesesuaian lahan sedang



Kesesuaian lahan rendah

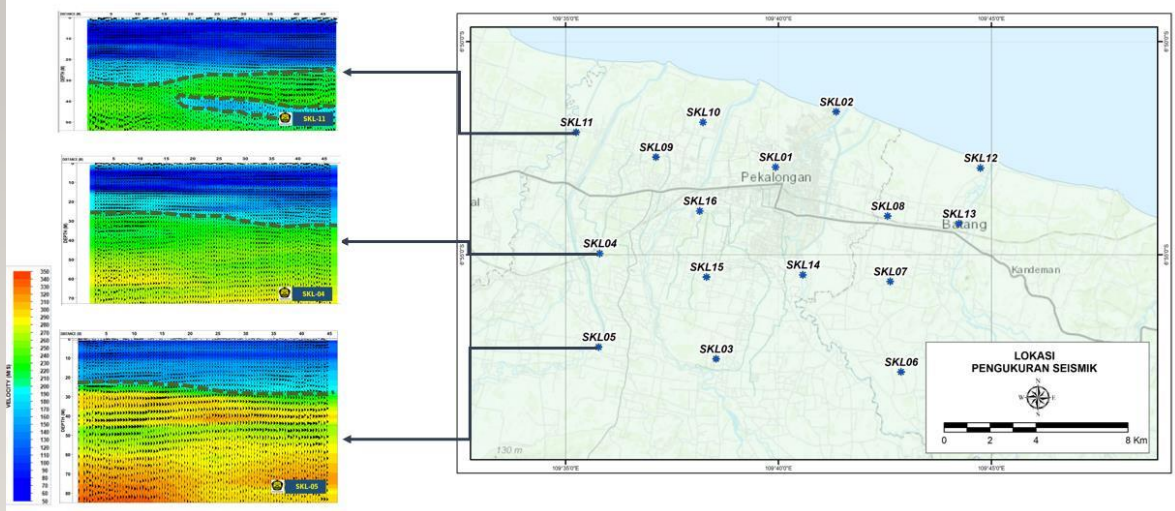


Tidak layak

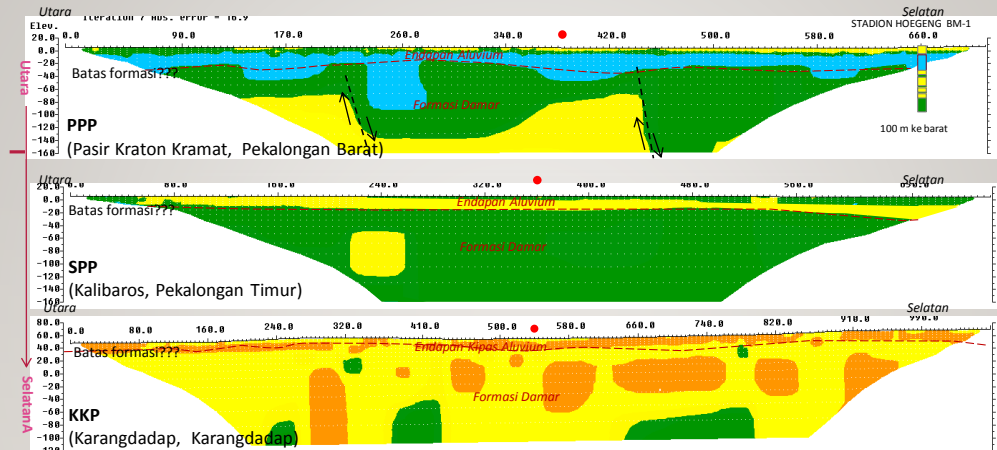
KARAKTERISTIK DAN ARAHAN PENGEMBANGAN BERDASARKAN ASPEK GEOLOGI TATA LINGKUNGAN

KESESU-AIAN LAHAN	SUMBER DAYA GEOLOGI	KENDALA GEOLOGI	ARAHAN PENGEMBANGAN
Tinggi	a. Air tanah sedang – tinggi b. Morfologi datar – landai c. Daya dukung pondasi rendah - sedang	a. Kegempaan rendah b. Gerakan tanah rendah c. Abrasi pada lokasi tertentu	1. Air tanah dangkal hanya untuk kebutuhan domestik 2. Pengambilan air tanah dalam sesuai dengan debit sumur optimum, mengacu pada Peta Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah (DESDM Jateng) 3. Untuk pondasi bangunan tinggi harus memperhatikan kedalaman tanah padat 4. Memperhatikan sempadan jalur sesar, terutama untuk infrastruktur penting 5. Pengendalian abrasi (tanggul, mangrove)
Sedang	a. Air tanah sedang b. Morfologi datar – perbukitan landai c. Daya dukung pondasi rendah - tinggi	a. Kegempaan rendah b. Gerakan tanah rendah c. Abrasi pada lokasi tertentu d. Amblesan tanah dan banjir rob	1. Potensi air tanah bebas (dangkal) hanya diperuntukan untuk kebutuhan domestik 2. Pengambilan air tanah dalam sesuai dengan debit sumur optimum, mengacu pada Peta Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah (DESDM Jateng) 3. <i>Cut and fill</i> dan harus memperhatikan stabilitas lereng 4. Memperhatikan sempadan jalur sesar, terutama untuk infrastruktur penting 5. Pengembangan lahan pada zona amblesan : a. Mempertimbangkan laju penurunan tanah b. Penanganan banjir rob c. Pengendalian pengambilan air tanah d. Monitoring laju penurunan tanah, area genangan rob, dan kedudukan muka air tanah e. Pengendalian kerapatan dan ketinggian bangunan
Rendah	a. Air tanah rendah - langka b. Umumnya terjal c. Daya dukung pondasi tinggi	a. Kegempaan sedang b. Kerentanan gerakan tanah sedang - tinggi	Sulit untuk dikembangkan menjadi kawasan perkotaan , karena : 1. Morfologi terjal 2. Potensi air tanah rendah hingga langka 3. Potensi gerakan tanah menengah, kegiatan <i>cut and fill</i> dapat memicu gerakan tanah
Tidak layak	a. Air tanah langka b. Umumnya terjal	a. Kegempaan sedang b. Kerentanan gerakan tinggi	Tidak layak dikembangkan menjadi kawasan perkotaan (permukiman, industri)

Hasil pengolahan data di daerah Pekalongan

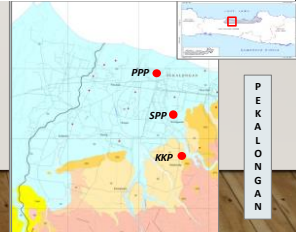


ZONA BAGIAN TIMUR PANTURA PEKALONGAN



Keterangan :

- < 3 Ohm-meter, diinterpretasikan sebagai lapisan lempung laut / pasir lempungan, pasir, konglomerat / pasir tufaan yang mengandung air asin (akifer payau - asin)
- 3 – 11 Ohm-meter, diinterpretasikan sebagai lapisan Lempung, lanau, lempung pasir/lempung tufaan (akiklud – akitar)
- 11 – 60 Ohm-meter, diinterpretasikan sebagai lapisan pasir lempungan, pasir konglo – merat / pasir tufaan (akifer tawar)
- > 60 Ohm-meter, diinterpretasikan sebagai lapisan breksi tufan, breksi, boulder batuan beku (akiklud)



11

PERUBAHAN GARIS PANTAI - ABRASI - AMBLESAN



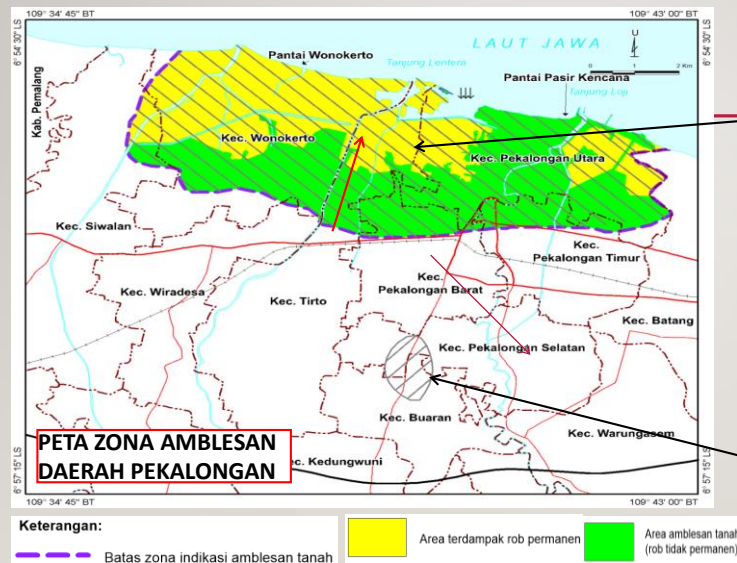
1. Abrasi yang mengikis tanah daratan mengakibatkan perubahan garis pantai.
2. Rob masuk semakin jauh ke arah daratan
3. Air laut (asin) kontak dengan mineral lempung tertentu yang sensitif terhadap salinitas
4. Salinitas tinggi mempercepat pemampatan tanah lempung yang mempunyai kompresibilitas tinggi, sehingga terjadi penurunan

PERLU KAJIAN KOMPRESIF

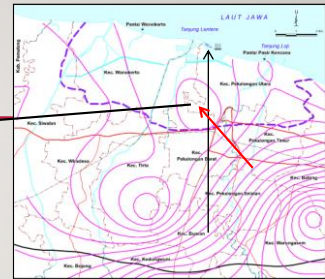
12

B. HASIL KAJIAN GEOLOGI LINGKUNGAN 1 : 25.000

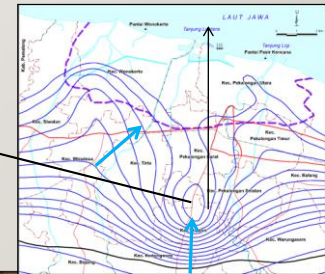
1. ZONA AMBLESAN PEKALONGAN



Peta Ketebalan Tanah Lunak



Peta Kedudukan Muka Air Tanah

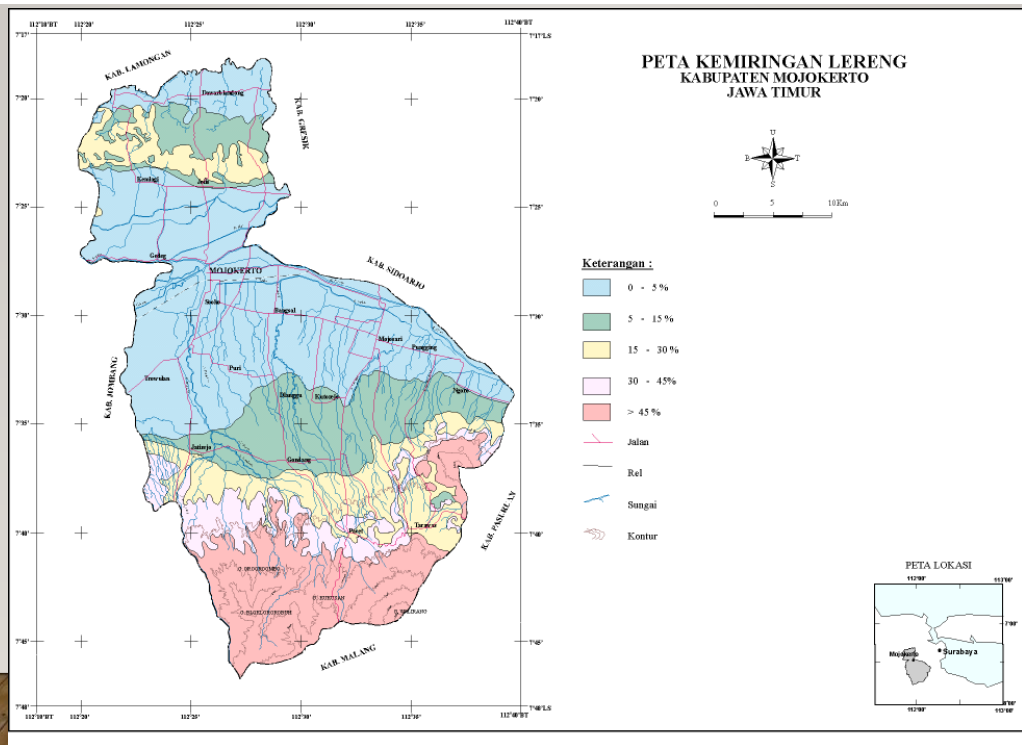


13

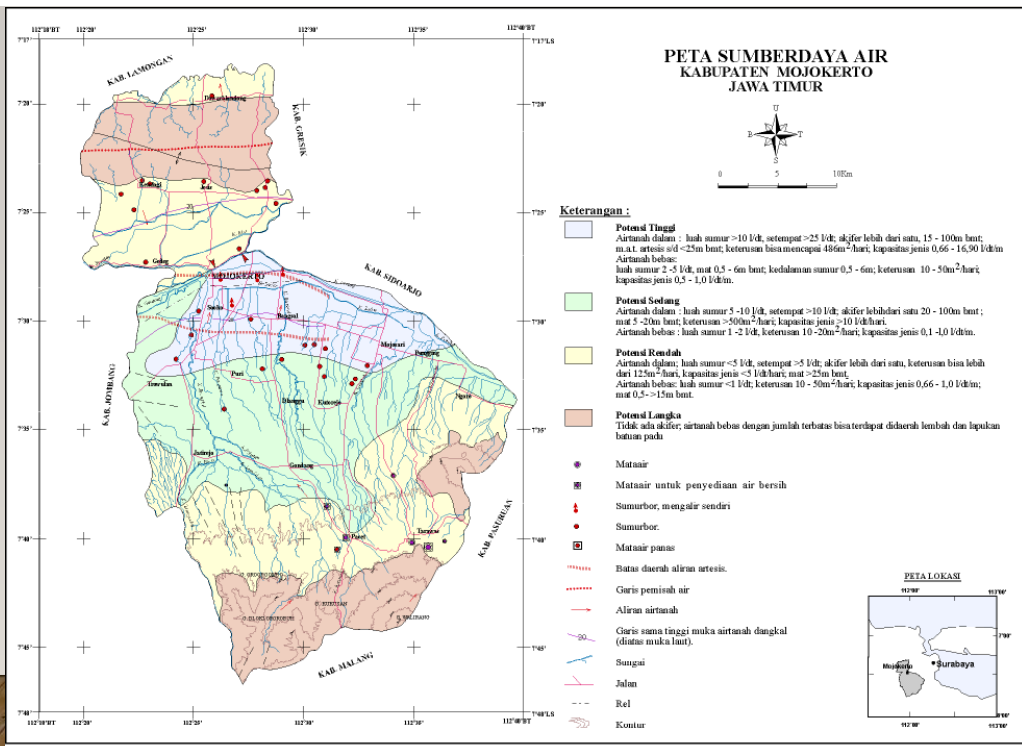
REKOMENDASI PENGEMBANGAN ZONA AMBLESAN

DAERAH	REKOMENDASI		
	Mitigasi	Adaptasi	Monitoring
PEKALONGAN	1. Pengendalian banjir rob : a. Pembuatan tanggul sepanjang pantai b. Pembuatan folder air c. Penataan sistem drainase, mengalirkan (gravitasi/ pemompaan) genangan banjir ke folder penampungan air, kemudian dipompa dibuang ke laut 2. Pengendalian abrasi : a. Pembangunan tanggul b. Penanaman mangrove	1. Pada area terdampak rob permanen dapat dikembangkan sebagai kawasan budi daya terbatas antara lain: a. Tambak budi daya ikan b. Wisata air c. Untuk pendirian bangunan diperlukan upaya reklamasi 2. Pendirian bangunan pada area penurunan tanah (tidak terdampak rob permanen) : a. Mempertimbangkan laju penurunan tanah dan kebutuhan bahan urugan untuk peninggian lahan tapak bangunan b. Untuk pondasi bangunan tinggi harus memperhatikan kedalaman tanah padat 3. Pengendalian pengambilan air tanah : a. Penambian air tanah tertekan (dalam) disesuaikan dengan debit sumur optimum dan mengacu pada Peta Pemanfaatan dan Konservasi Air Tanah CAT (DESDM Jateng)	1. Penurunan kedudukan muka air tanah 2. Laju penurunan tanah (amblesan) 3. Pelamparan area genangan banjir rob 4. Perubahan garis pantai dan abrasi 5. Pengembangan wilayah perkotaan disesuaikan dengan hasil monitoring
KENDAL			
SEMARANG - DEMAK			

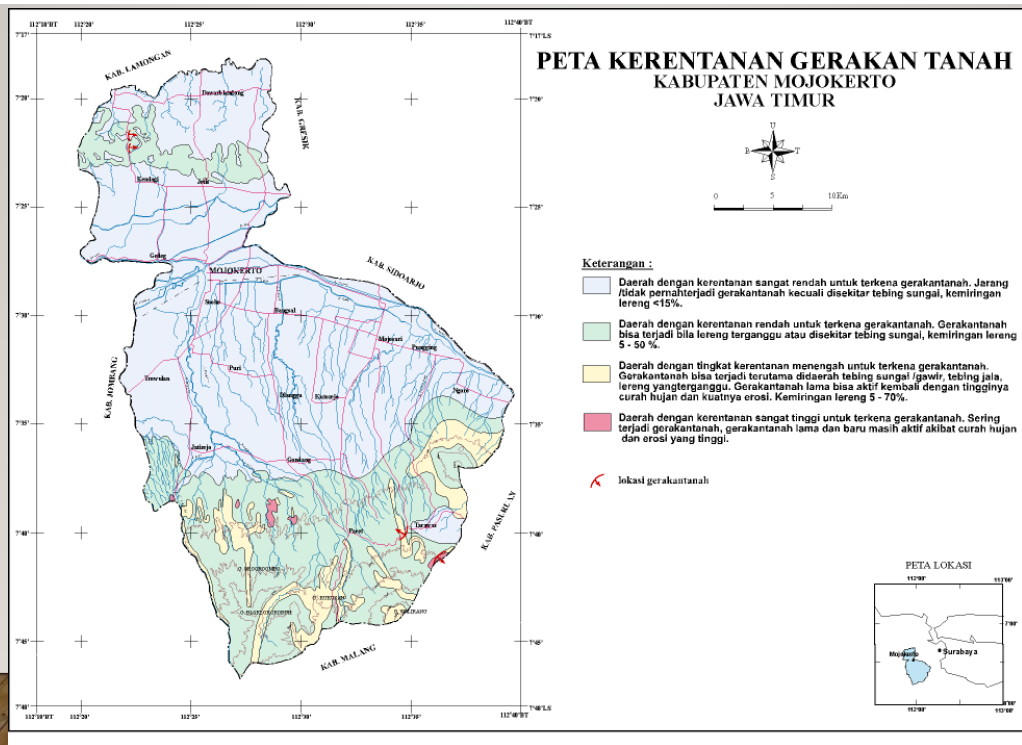
14



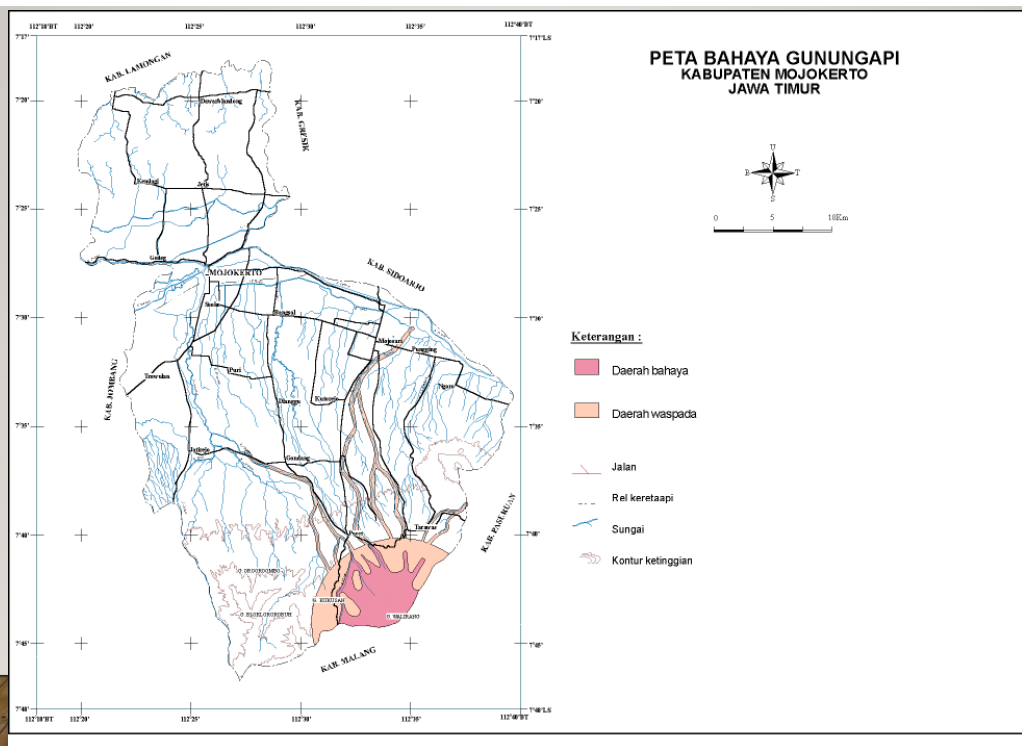
15



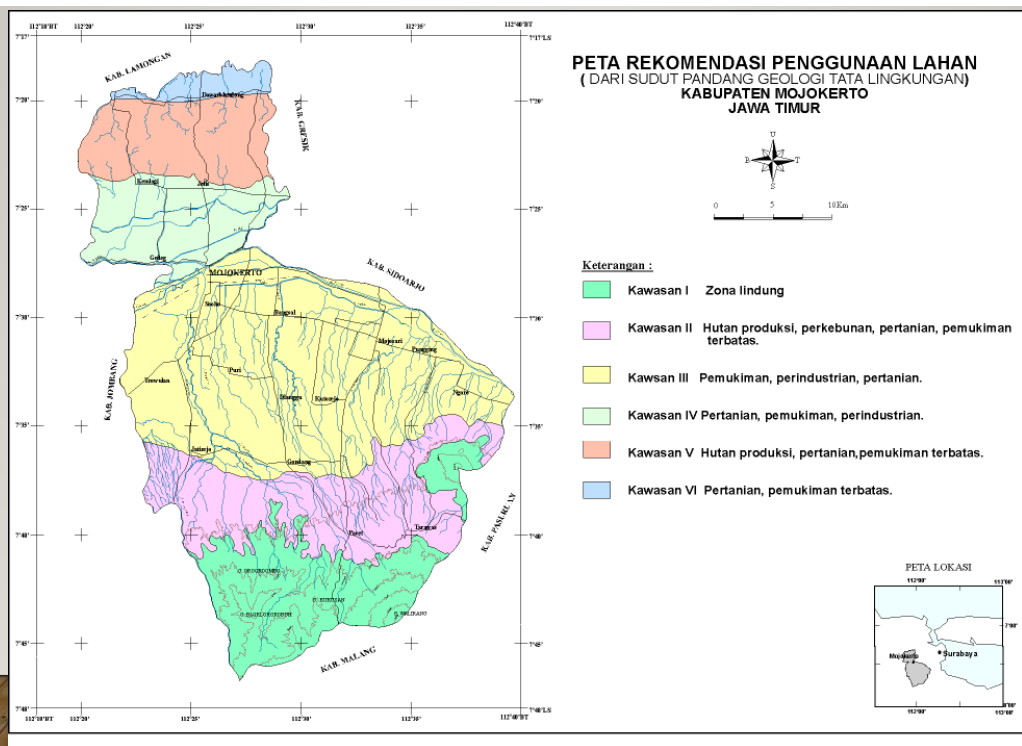
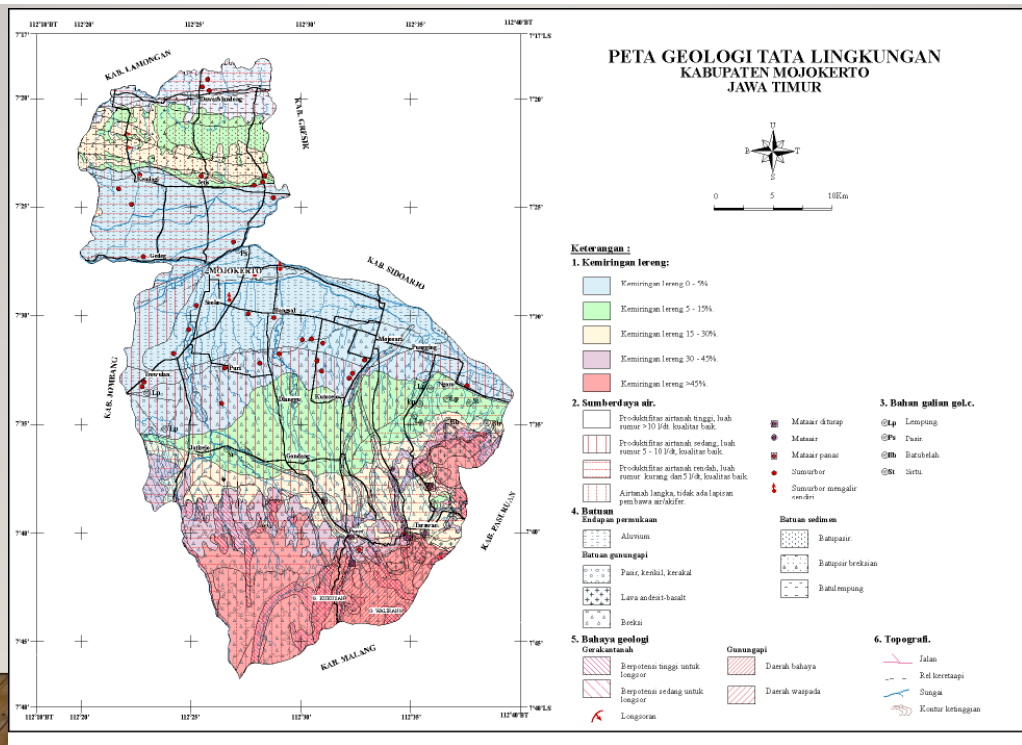
16

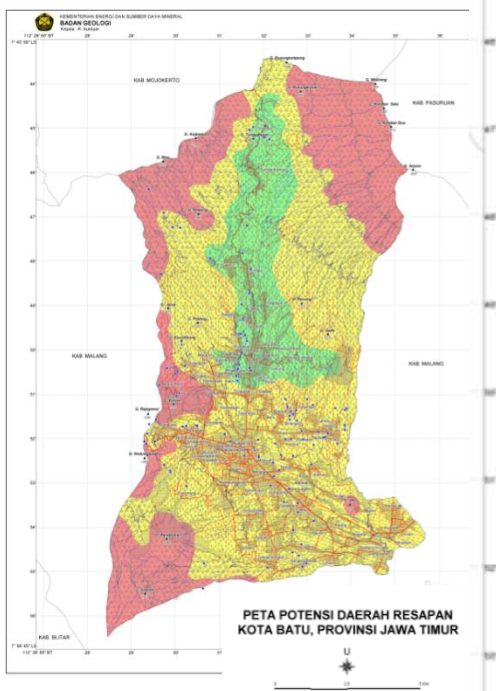


17



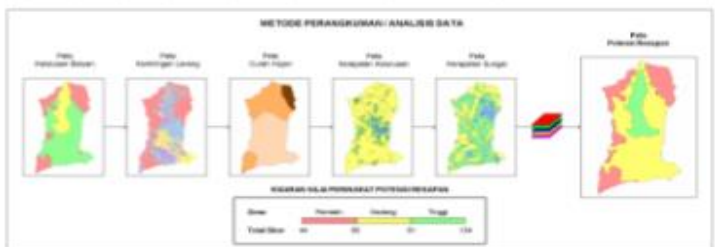
18



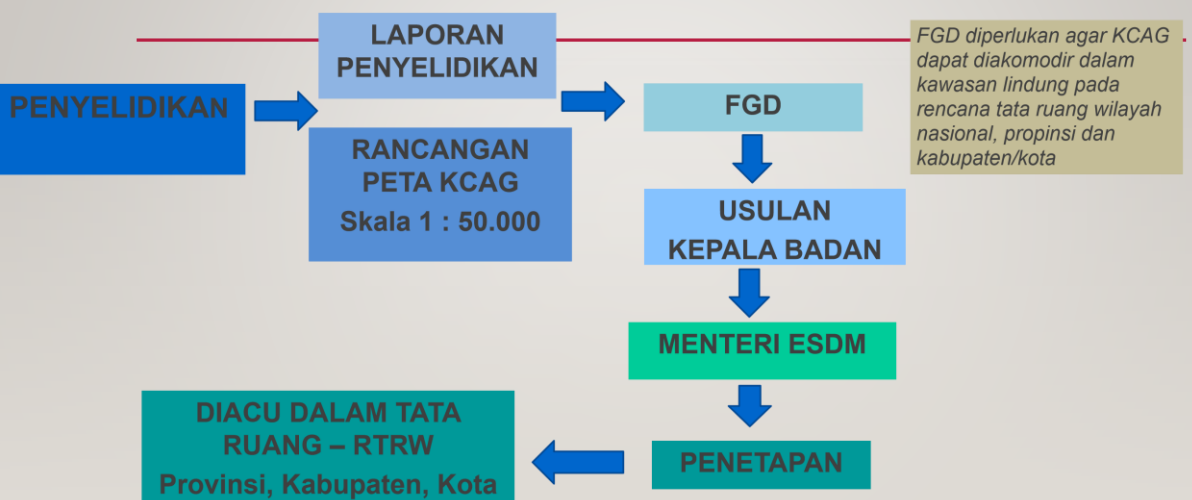


KETERANGAN:

NO.	POTENSI RESAPAN	SIMPUL	UNIT	PERKURUSAN LAMAS		VOLUME RUN OFF m³/ha	VOLUME INFILTRASI m³/ha	KETERANGAN
				EMPERA	LAMAS			
1	Tengg			Tebangan	181.37	7.525.078	1.247.324	Potensi resapan tinggi menempati sekitar 15% dari luas wilayah Kota Batu, yang sebagian dari kawasan hutan lindung yang terdapat di kawasan Tengg dengan ketinggian lebih < 750m. Volume air hujan rata-rata setiap tahun = 14.355.854 m³. Volume infiltrasi rata-rata setiap tahun = 21.588.781 m³.
				Keban	1.085.82	8.670.848	10.790.125	
				RTN	18.36	25.085	108.080	
				Hutan	3355.17	278.245	1.490.043	
				Tebangan	2.281.35	28.375.418	4.851.480	
2	Bedeng			Tebangan	2.281.35	28.375.418	4.851.480	Potensi resapan sedang menempati sekitar 55% dari luas wilayah Kota Batu, yang sebagian dari kawasan hutan lindung yang terdapat di kawasan Bedeng dengan ketinggian lebih < 400m. Volume air hujan rata-rata setiap tahun = 42.133.212 m³. Volume infiltrasi rata-rata setiap tahun = 71.485.488 m³.
				Keban	9.173.83	17.312.284	48.474.171	
				Sawah	1.085.82	13.517.880	1.723.325	
				RTN	432.18	722.730	4.933.237	
				Hutan	2.688.32	2.288.214	11.987.076	
3	Rendah			Tebangan	84.36	38.808	82.751	Potensi resapan rendah menempati sekitar 30% dari luas wilayah Kota Batu, yang sebagian dari kawasan hutan lindung yang terdapat di kawasan Rendah dengan ketinggian lebih < 200m. Volume air hujan rata-rata setiap tahun = 28.981.348 m³. Volume infiltrasi rata-rata setiap tahun = 28.981.348 m³.
				Keban	124.32	1.117.384	3.126.179	
				RTN	435.88	718.380	4.933.107	
				Hutan	4.712.37	5.848.771	21.957.181	
				Tebangan	84.36	38.808	82.751	



ALUR PENETAPAN KCAG (PERMEN 32 /2016)



KRITERIA KAWASAN CAGAR ALAM GEOLOGI (PERMEN 32/2016)

- Pasal 3
- (1) Kawasan keunikan batuan dan fosil sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) huruf a ditetapkan dengan kriteria:
 - a. memiliki keragaman batuan dan dapat berfungsi sebagai laboratorium alam, meliputi:
 - 1. jenis batuan beku, batuan sedimen, dan/atau malihan; dan/atau
 - 2. umur batuan pada era *kenozoikum*, *mesozoikum*, atau *paleozoikum*.
 - b. memiliki batuan yang mengandung jejak atau sisa kehidupan di masa lampau (fosil) yang bersifat langka dan/atau penting, meliputi:
 - 1. fosil tumbuhan, fosil binatang, dan/atau fosil hominid;
 - 2. fosil dengan kisaran umur pendek sehingga dapat digunakan untuk korelasi umur batuan; dan/atau
 - 3. lokasi tipe fosil.
 - c. memiliki satu-satunya batuan dan/atau jejak struktur geologi masa lalu yang menunjukkan:
 - 1. kandungan mineral langka;
 - 2. bentuk tekstur dan struktur batuan langka;
 - 3. lingkungan pengendapan langka;
 - 4. batuan tertua di suatu wilayah; dan/atau
 - 5. lokasi tipe formasi batuan.
 - d. memiliki nilai paleo-antropologi dan arkeologi yang berkaitan dengan batuan dan fosil; dan/atau
 - e. jejak meteor.
- (2) Kawasan keunikan Bentang Alam sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) huruf b ditetapkan dengan kriteria memiliki Bentang Alam:
 - a. gumuk pasir pantai tipe *barcan*;
 - b. kawah, kaldera, kompleks gunungapi maar, leher vulkanik, dan/atau gumuk vulkanik yang terbentuk secara alamiah dan memiliki nilai ilmiah kebumian;
 - c. goa yang terbentuk pada batuan vulkanik;
 - d. ngarai/lembah dan perbukitan faset segitiga yang terbentuk akibat struktur geologi;
 - e. tersusun dari mineral, batuan, dan/atau fosil dengan warna dan/atau bentuk yang langka;
 - f. kubah yang terbentuk pada batuan vulkanik yang tersingkap dan/atau kubah pada batuan sedimen yang mengandung fosil hominid dan fosil vertebrata; dan/atau
 - g. karst sesuai dengan yang diatur dalam peraturan perundang-undangan mengenai kawasan Bentang Alam karst.
- (3) Kawasan keunikan proses geologi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) huruf c ditetapkan dengan kriteria:
 - a. proses pembentukan batuan beku, sedimen, dan/atau malihan yang memiliki nilai ilmiah kebumian;
 - b. proses tektonik yang memiliki nilai ilmiah kebumian;
 - c. kawasan poton atau lumpur vulkanik yang terbentuk secara alamiah dan memiliki nilai ilmiah kebumian;
 - d. kawasan dengan kemunculan sumber api alami; dan/atau
 - e. kawasan dengan kemunculan solfatara, fumarola, dan/atau geyser.

23

7 Lokasi di Bojonegoro Ditetapkan sebagai Kawasan Cagar Alam Geologi

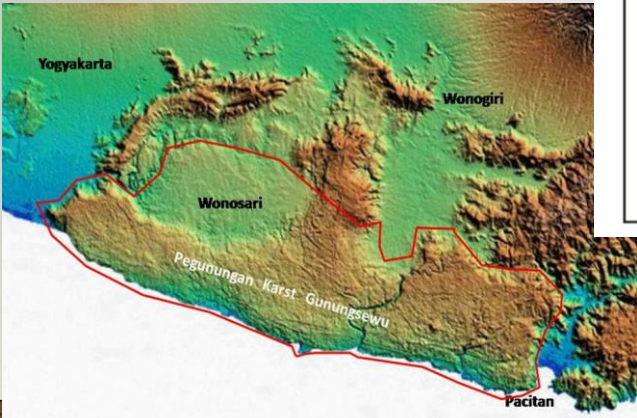
Adapun 7 geopark yang sudah diverifikasi adalah petroleum geoherritage Wonocolo, struktur antiklin kawengan bagian puncak antiklin, struktur antiklin kawengan bagian sayap kanan, struktur antiklin kawengan bagian sayap kiri, kayangan api, kedung lantung dan lokasi penemuan fosil gigi hiu. "Petroleum Geo Heritage Wonocolo memiliki keanekaragaman batuan dan dapat berfungsi sebagai laboratorium alam, karena batuan yang tersingkap merupakan batuan reservoir minyak bumi yang memberikan kontribusi minyak bumi di Wonocolo

24

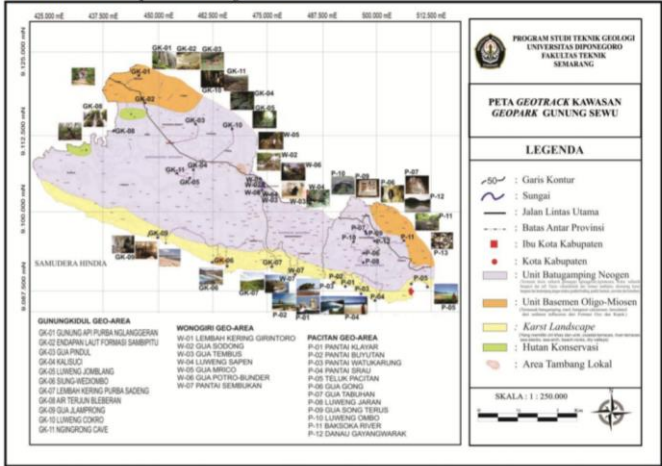
KAWASAN BENTANG ALAM KARST

25

MELOKALISIR FUNGSI PERLINDUNGAN KBK DIANTARA BATUGAMPING SEBAGAI BAHAN GALIAN



Peta Geotrack Geopark Gunung Sewu



1. Konservasi dan Nilai Ekonomi
2. Sungai bawah tanah
3. Mata air
4. Keunikan Bentuk Karsrt
5. Akuifer Karst
6. Pendidikan

PENGELOLAAN & PEMBERDAYAAN BAHAN GALIAN

