



UPDATE Sesar Aktif DI.YOGYAKARTA Sesar Mataram

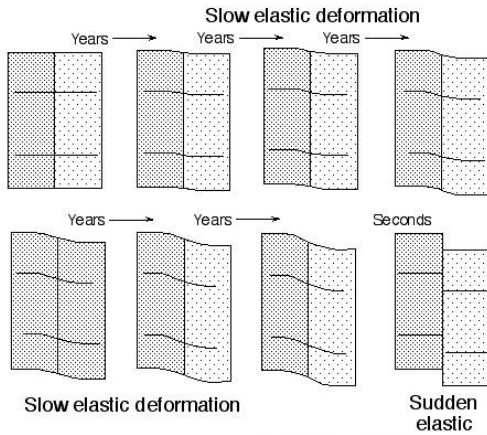
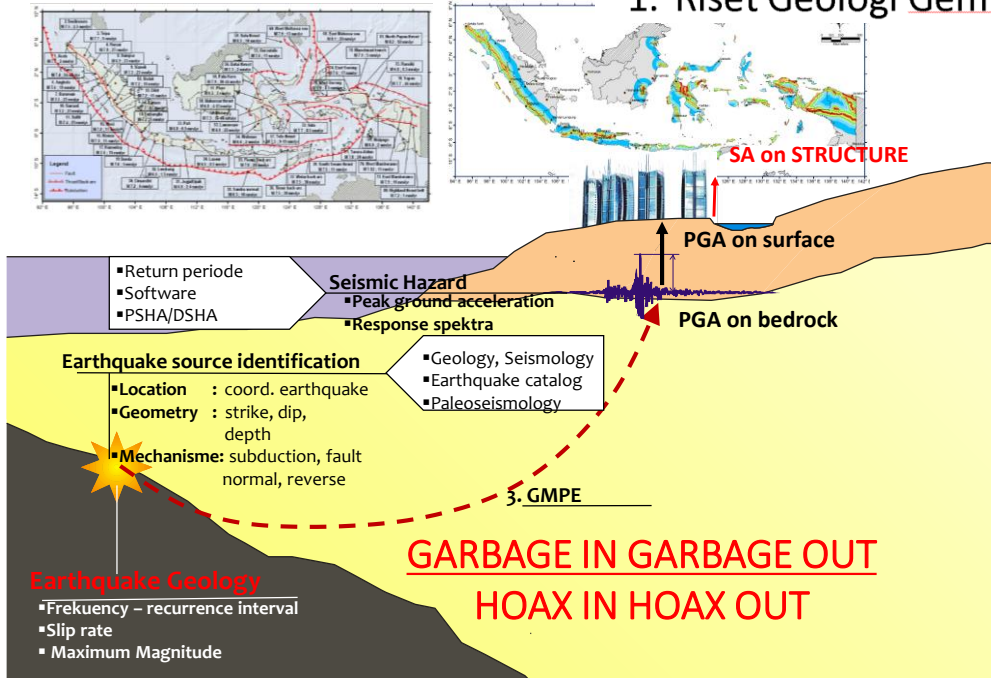
Dr. Mudrik Rahmawan Daryono

Outlines.

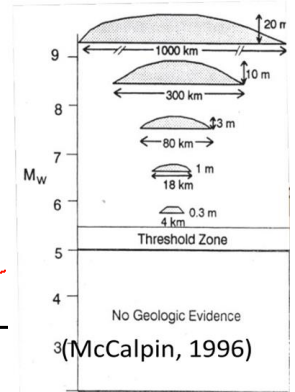
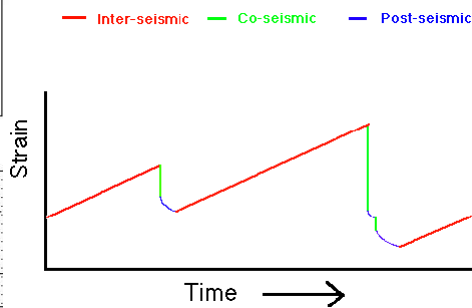
1. Geologi Gempabumi di Sesar Palukoro, Lembang, dll.
2. Apakah gempabumi DI. Yogyakarta 1867 adalah gempabumi yang sama tahun 2006 ?
3. Morfologi yang sangat cepat berubah.
4. Sesar MATARAM
5. URGENT: D.I. Yogyakarta PERLU

Seismic Hazard Analysis

1. Riset Geologi Gempabumi



SIKLUS GEMPABUMI



	GEOLOGIC AGE		YEARS BEFORE PRESENT (estimated)
	Period	Epoch	
CENOZOIC	QUATERNARY	Historic	200
		Holocene	11,000
	TERTIARY	Pleistocene	1,600,000
		Pliocene	5,000,000
pre-CENOZOIC time			66,000,000
Beginning of geologic time			4,600,000,000

Faults along which movement has occurred during this interval and defined as *active* by Policies and Criteria of the State Mining and Geology Board.
 Faults defined as *potentially active* for the purpose of evaluation for possible zonation.

Figure 2. Geologic time scale.

1) Bagaimana gempa bumi bisa terjadi ? Kenapa berulang ?



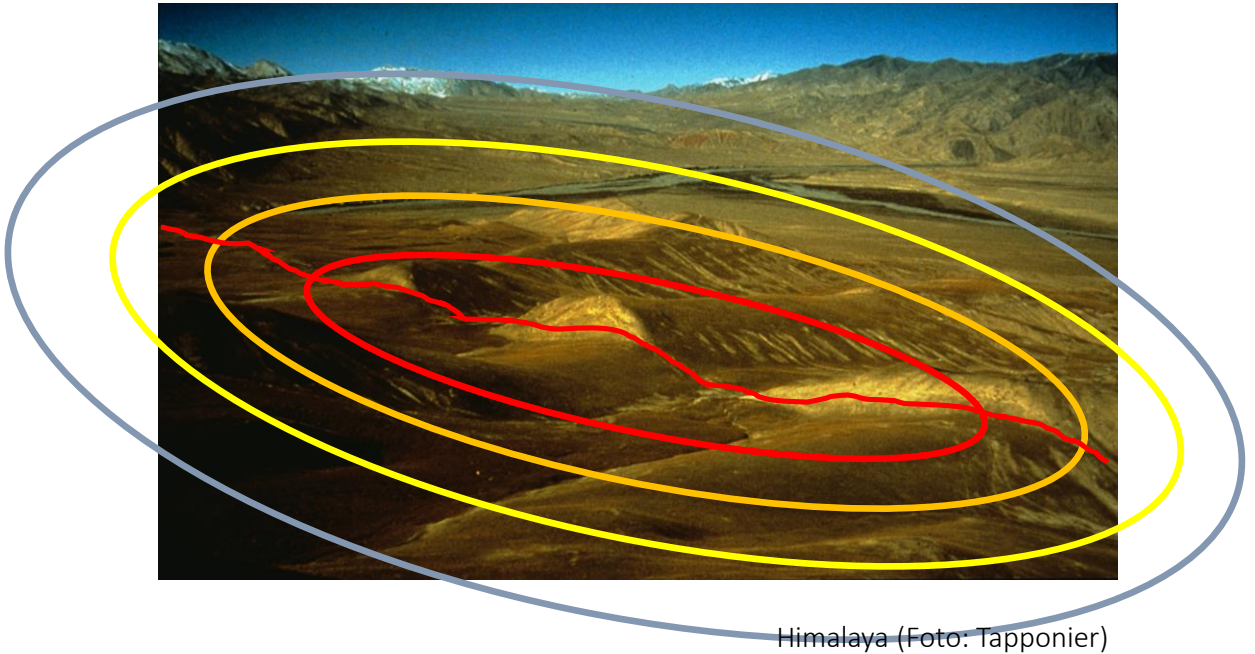
Himalaya (Foto: Tapponier)

1) Bagaimana gempa bumi bisa terjadi ? Kenapa berulang ?



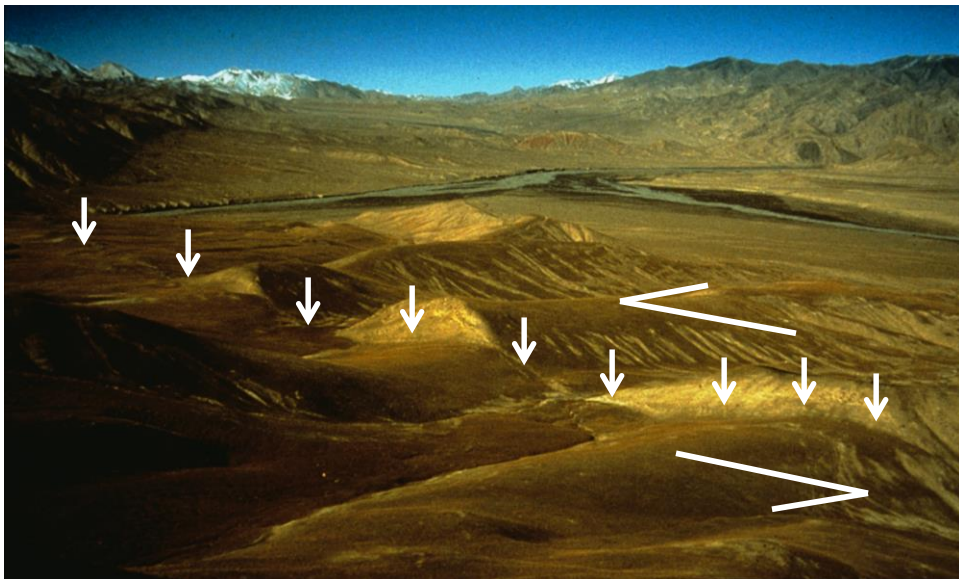
Himalaya (Foto: Tapponier)

1) Bagaimana gempa bumi bisa terjadi ? Kenapa berulang ?



Himalaya (Foto: Tapponier)

1) Bagaimana gempa bumi bisa terjadi ? Kenapa berulang ?



Himalaya (Foto: Tapponier)

→ *Main target of Paleoseismology study on Land*

→ *surface rupture*

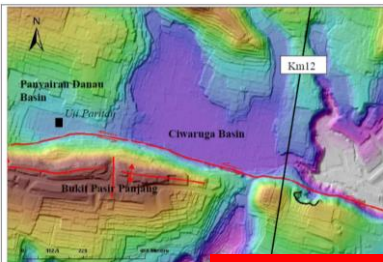
- Exactly place of earthquake source
- Site of paleoseismology study – geological record
- Earthquake: Length, slip-rate, Magnitude, dip angle, movement.
- Recurrent interval



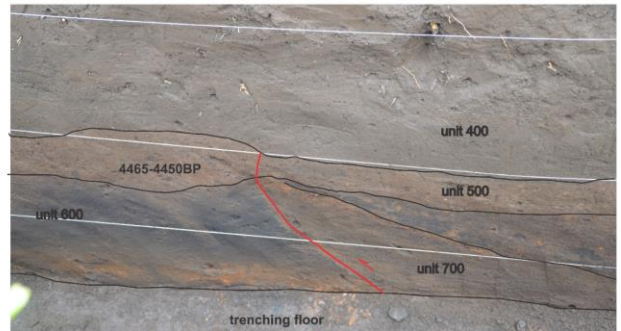
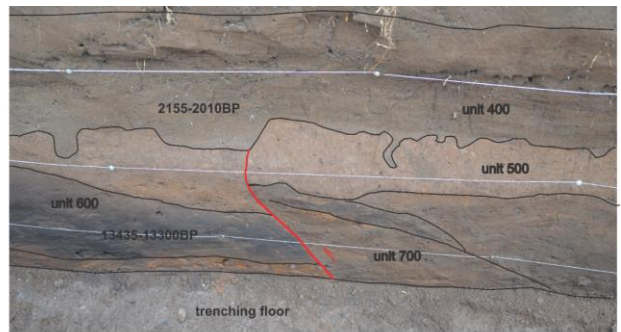
Lembang



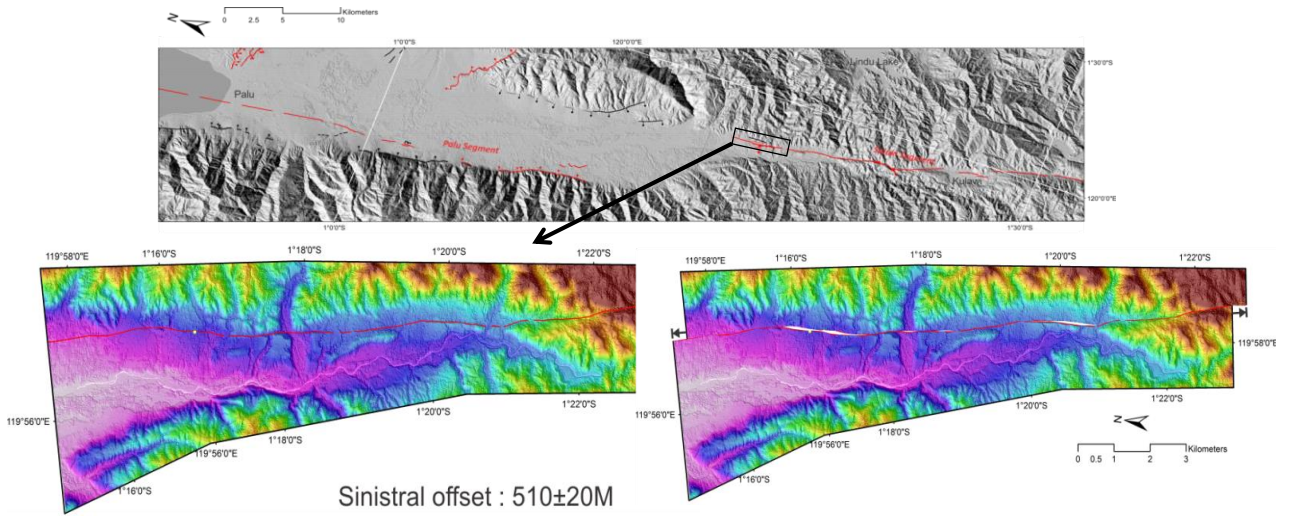
Trenching sites:
Kota BANDUNG vs Bendungan



**Kapan terakhir
gempabumi besar?**

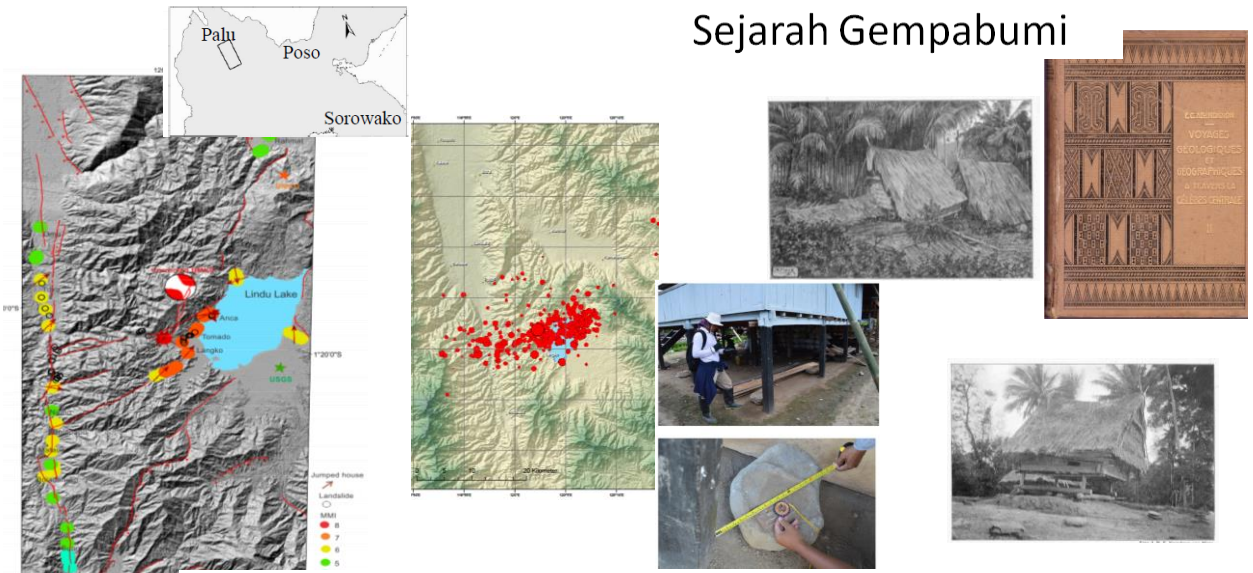


4 Segment - Sesar Palukoro



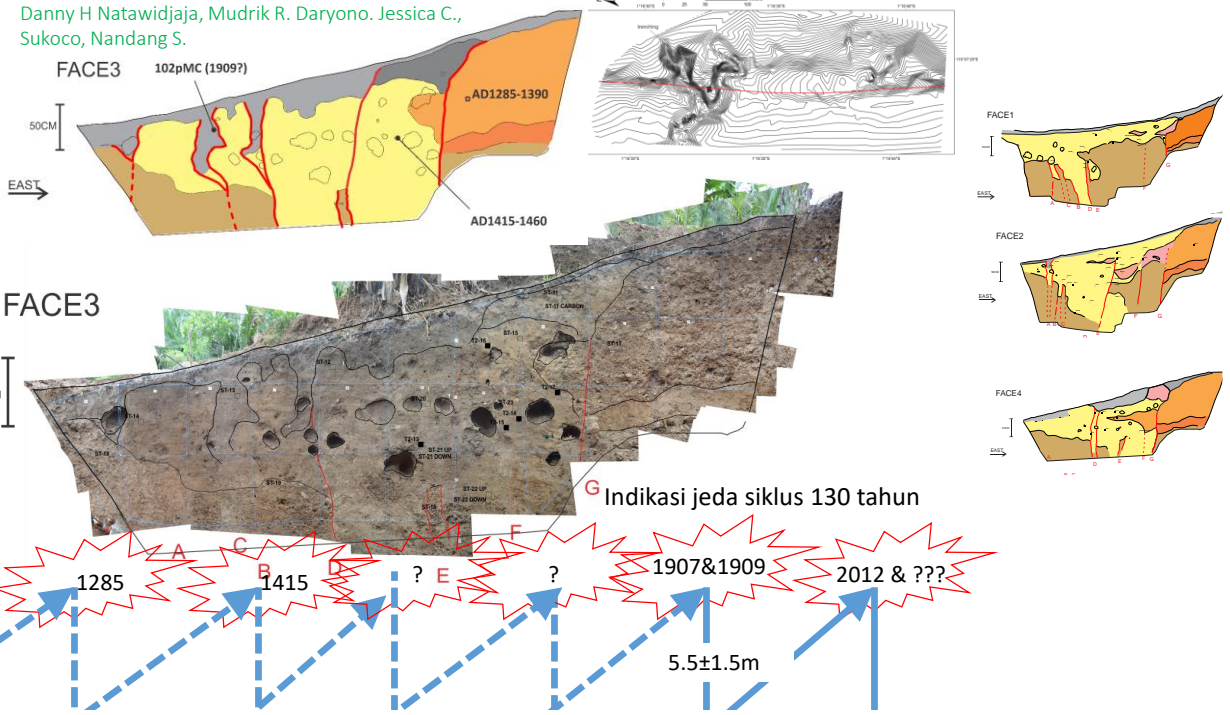
- Catatan sejarah pernah terjadi gempa bumi besar pada tahun 1909.

Sejarah Gempabumi



- Gempabumi 1907 berdasarkan diskripsi laporan Abendanon (1917) mirip dengan kejadian gempabumi 2012.
- Gempa bumi besar tahun 1909, dua tahun setelah 1907, retakan besar dan memanjang 7 km yang mempunyai loncatan setinggi 1 meter.

Danny H Natawidjaja, Mudrik R. Daryono, Jessica C., Sukoco, Nandang S.



LINGKUNGAN



MENDUGA LINDU DI PATAHAN PALU-KORO

Gempa di Desa Temado, Kecamatan Lindu, Sigi, Sulawesi Tengah, Agustus 2012.

Tim LIPI memprediksi ada ulangan gempa di Sulawesi Tengah tahun ini seperti pada 1907 dan 1909. Pakar lain mengkritik metode pateoseisologi yang dipakai.

WAKTU menunjukkan pukul empat pagi pada 30 Juli 1907 ketika gempa hebat mengguncang Sulawesi Tengah. "Ada 164 rumah dilaporkan rusak dan 49 lundanan, ahli geologi Belanda, dalam catanannya yang kemudian dibuktikan dengan judul *Yogyakarta and Geographische A Travers La Celebes Centrale*. Sumber gempa berada di antara Kila-

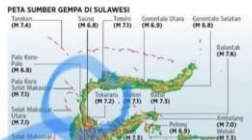
wi dan Banau Lindu. Daerah itu naik wilayah Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Abandikan tidak menyebut cara pasti berupa kekuatan Lindu Namun ia menggambarkan gempa masih terasa hingga dua tahun ke Arahnya utara timur barat selatan Lebih dari seabad kemudian, Agustus 2012, bumi kembali bergemuruh dengan titik pusat gempa ya kekuatannya 6.2 magnitude dan 471 rumah serta menewaskan tin-

IPTEK KUNGAN & KESEHATAN

Waspadai Gempa Besar di Sulawesi

Gempa berkekuatan M 6,6 dan berpusat di daratan Sulawesi Tengah, merambat puluhan kilometer. Sinar (2012) memprediksi, dalam periode 40 tahun akan datang akan ada gempa besar di Sulawesi Tengah.

DAFTAR KAWASAN
 Daerah-daerah yang diperkirakan akan mengalami gempa besar di Sulawesi Tengah. Wilayah-wilayah tersebut adalah: Palu, Tana Toraja, dan sekitarnya.



Salah satu gempa terbesar yang pernah terjadi di Indonesia adalah gempa Palu 2018. Gempa ini memiliki kekuatan 7,6 dan menewaskan lebih dari 2000 jiwa. Gempa ini juga menimbulkan tsunami di beberapa wilayah.

Salah satu gempa terbesar yang pernah terjadi di Indonesia adalah gempa Palu 2018. Gempa ini memiliki kekuatan 7,6 dan menewaskan lebih dari 2000 jiwa. Gempa ini juga menimbulkan tsunami di beberapa wilayah.

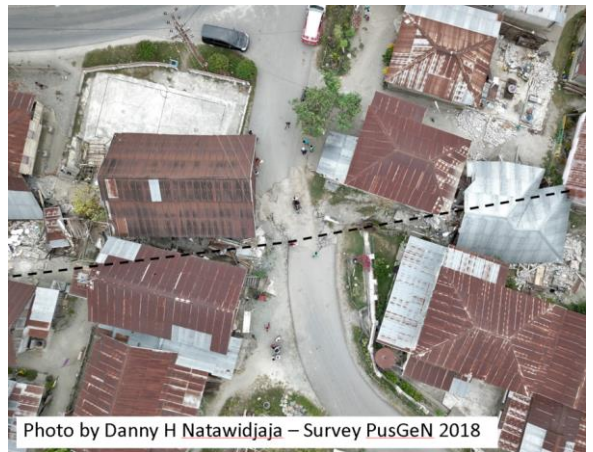
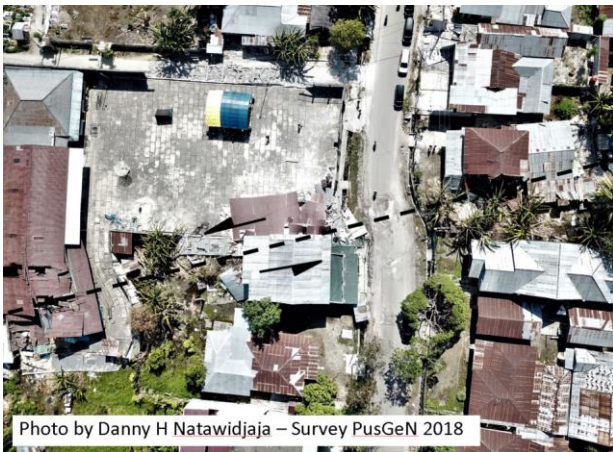
Salah satu gempa terbesar yang pernah terjadi di Indonesia adalah gempa Palu 2018. Gempa ini memiliki kekuatan 7,6 dan menewaskan lebih dari 2000 jiwa. Gempa ini juga menimbulkan tsunami di beberapa wilayah.

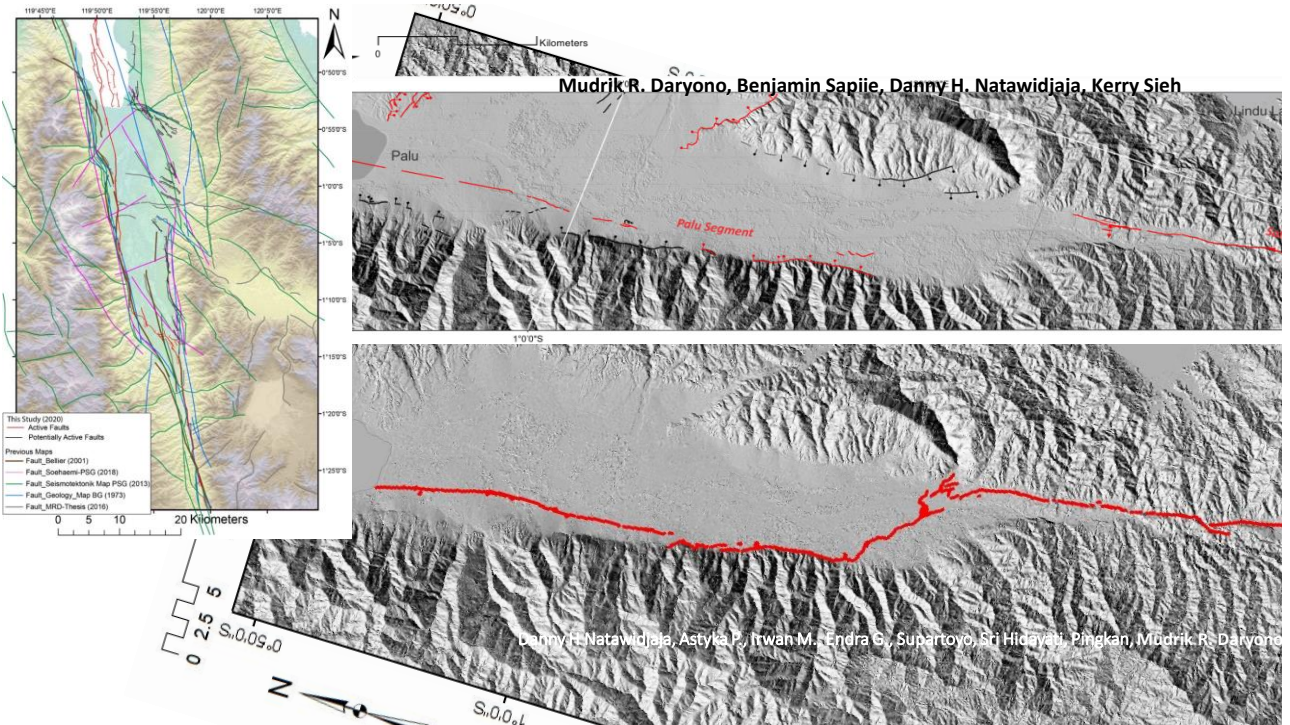
Salah satu gempa terbesar yang pernah terjadi di Indonesia adalah gempa Palu 2018. Gempa ini memiliki kekuatan 7,6 dan menewaskan lebih dari 2000 jiwa. Gempa ini juga menimbulkan tsunami di beberapa wilayah.

1. ISEDM 2014 Jogjakarta – presentation session
2. BMKG 2014 Special Lecture
3. Majalah Tempo 2014
4. Disertasi S3 2016
5. Kompas cetak 2017 ,
6. Gubernur Sulteng – Ekspedisi Palukoro , Juli 2018

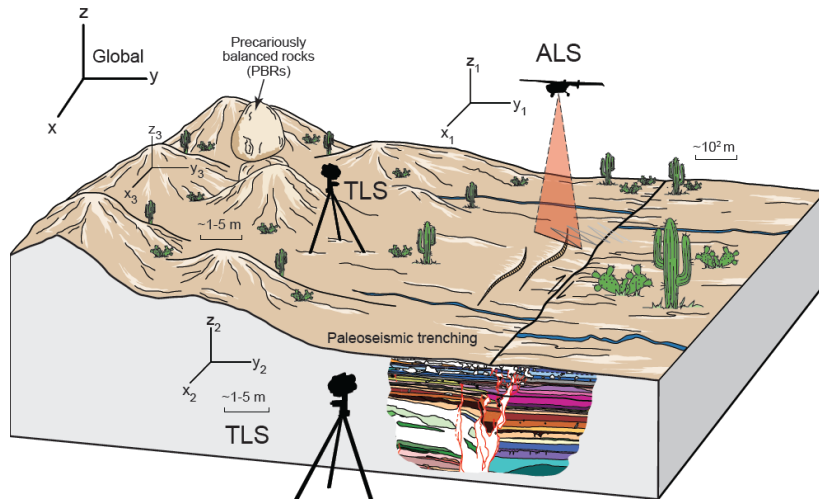


Surface rupture Gempa 2018
di uji paritan paleoseismologi:
320cmS/70cmD

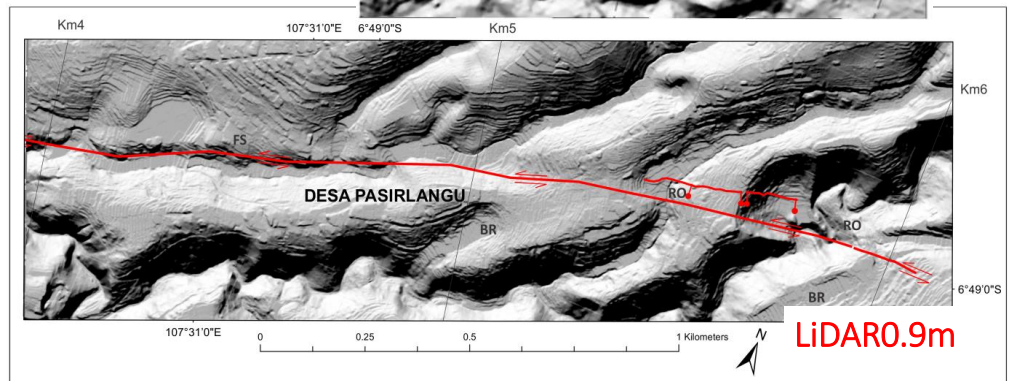
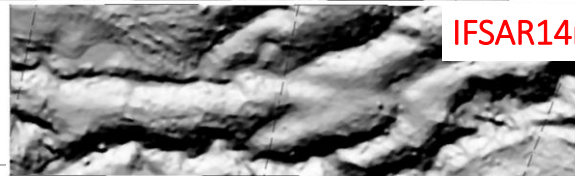
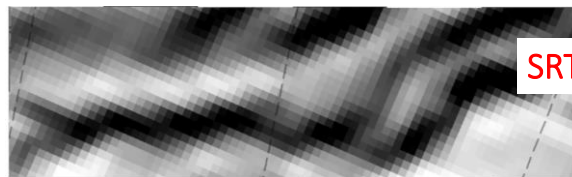
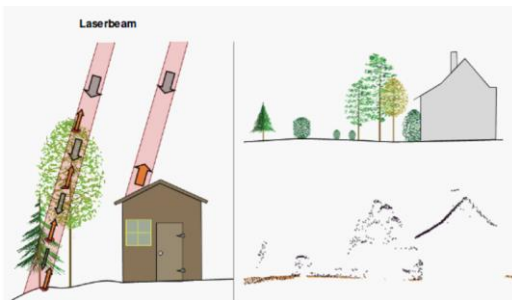




Data Digital Elevation Model (DEM)



Big problem → finding exact location !



Shallow Geophisic survey :Georadar and Georesistivity

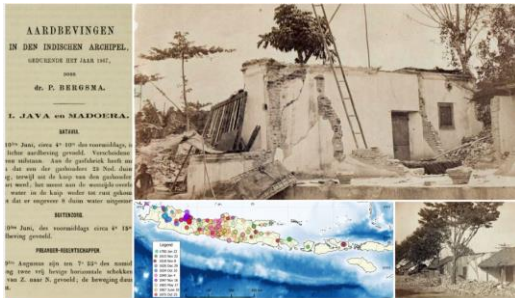


Indonesia's Historical Earthquakes

Modelled examples for improving the national hazard map

GEOSCIENCE AUSTRALIA
RECORD 2015/23

Ngoc Nguyen^{1,2}, Jonathan Griffin², Athanasius Cipta¹ and Phil R. Cummins^{1,2}



2. Apakah gempa bumi DI. Yogyakarta 1867 adalah gempa bumi yang sama tahun 2006 ?

2.2.8 June 10, 1867

2.2.8.1 Historical Account

A large and widespread earthquake was felt from Bantam in the west of Java to Negara in Bali on the 10th of June 1867 (van Laar, 1867) (Figure 2.25). Ground shaking caused by this earthquake event was felt over a total distance of approximately 900 km. In most places, the earthquake was felt for over 2 minutes. Ground ruptures appears to be concentrated in Central and East Java, in the historic regencies of Klaten (Wonosari, Prambanan), Boyolali (Kurang Gede), Grobogan, Ampel, Sragen, Wonogiri, Kediri, Toeloeng-Agung (Talungagung) and Trenggalik (van Laar, 1867; Bergsma, 1868).

In the capital and surrounding areas of Djokjakarta (Yogyakarta) approximately 500 people, including 12 Europeans, died (Bergsma, 1868; Fuchs, 1868). Of the 305 European and Chinese stone houses, 136 had collapsed or were damaged to an uninhabitable degree, whilst another 119 houses needed to be repaired (van Laar, 1867). In Pasar-Gedeh, another 236 deaths were reported (Bergsma, 1868), and 1169 buildings had collapsed (van Laar, 1867). The Kraton (royal palace) of Djokjakarta suffered greatly as almost all buildings were either damaged or collapsed (van Laar, 1867; Bergsma, 1868). Similarly, the Kraton of Surakarta had also experienced great damage, and two thirds of the ring wall had collapsed (van Laar, 1867). Almost all sugar or indigo factories on the main road from Surakarta to Djokjakarta were reported to have been heavy damaged or collapsed (van Laar, 1867; Bergsma, 1868).

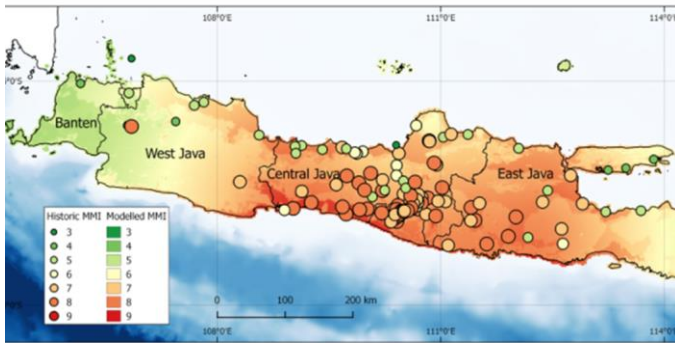
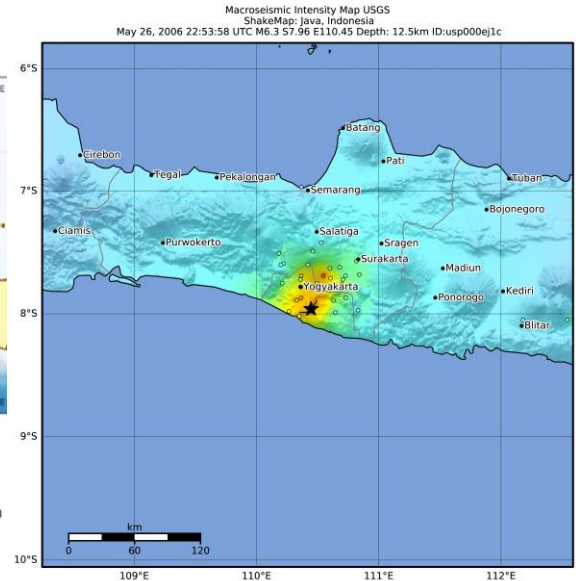


Figure 2.26 Modelled MMI results using parameters outlined in Table 2.17 for June 10, 1867.

(2012) was used to model this. The model with the best fit to historical MMI indicated that if fault rupture had occurred in the slab, the earthquake would need to be at least M_w 7.7 at 105 km depth with site amplification to produce similar MMI as the historical earthquake event (Table 2.17).



SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
DAMAGE	None	None	None	Very light	Light	Moderate	Moderate/heavy	Heavy	Very heavy
PGA(%g)	<0.046	0.297	2.76	6.2	11.5	21.5	40.1	74.7	>139
PGV(cm/s)	<0.0215	0.135	1.41	4.65	9.64	20	41.4	85.8	>178
INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

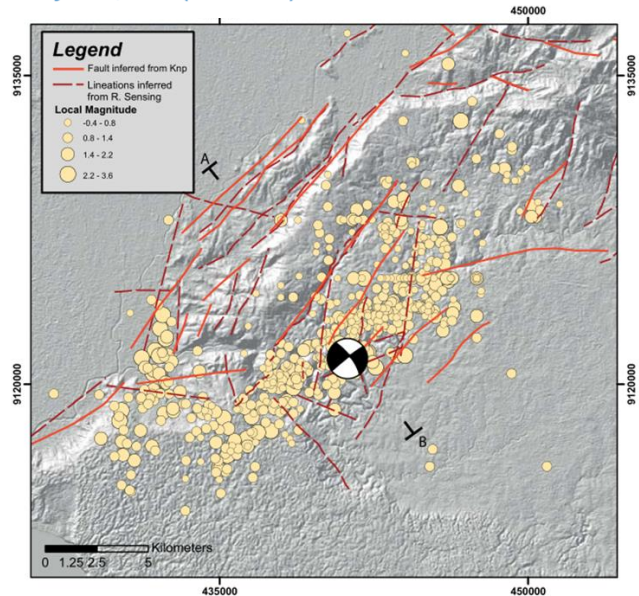
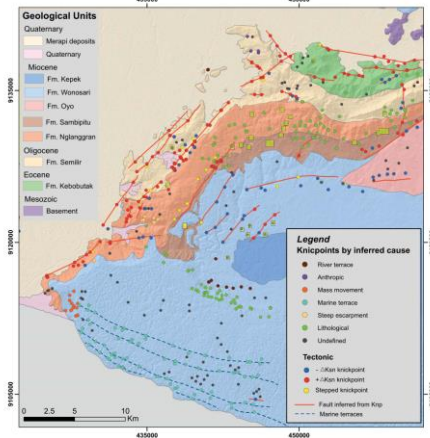
Scale based on Worden et al. (2012) Version 1: Processed 2020-06-04T04:28:26Z
 Δ Seismic instrument ○ Reported intensity ★ Epicenter □ Rupture



Preliminary Tectonic Geomorphology of the Opak Fault System, Java (Indonesia)



Sara Pena-Castellano^{1*}, Gayatri Indah Marliyani², Klaus Reichert¹
 (1) Meteorology and Natural Hazards, RWTH Aachen University, Aachen, Germany
 (2) Geological Engineering Department, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

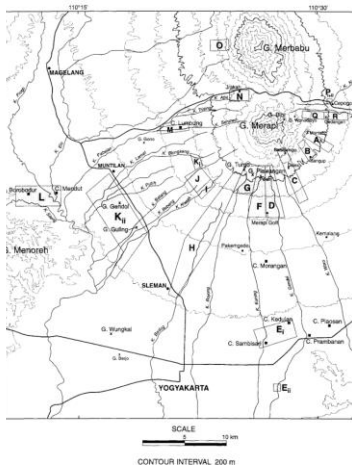


3. Morfologi yang sangat cepat berubah.

- awal abad ke-9
- Posisi dasar Candi Sambisari terletak 6,5 meter di bawah permukaan tanah ketika ditemukan, kemungkinan besar karena tertimbun lahar dari [Gunung Merapi](#) yang meletus dan menimbulkan bencana dahsyat pada awal abad ke-11 (kemungkinan tahun [1006](#)).



C.G. Novaldi et al. / Journal of Volcanology and Geothermal Research 100 (2000) 9-30



PERIODE	Lereng atas (proklamasi) utara oleh Nouhall et al. (2000)	Lereng bawah (batas medial-datar)	Kalibrasi kalender Masehi	LOKASI TIPE / PENAMPANG	Analisis umur 14-C pada
T-IV (setelah abad ke XV)	140+20 120+20 100+20 80+20 60+20 40+20 20+20 0+20	310+70 300+60 270+100 250+100	1580 (1490-1650) 1595 (1560-1630) 1585 (1545-1635)	Cabang LP 8-10 (Sungai Tambaklayan) (Sungai Bojog)	
T-III (abad ke X-XIV)	220+50 170+50 1070+100*	640+70 740+50 250+50 1900 (864-919) 1070+40	1311 (1294-1329) 1294 (1241-1297) 1258 (1210-1305) 1028 (974-1099) 960 (879-1036)	Ngemplong LP 8/9 (S. Kuning) (Sungai Bojog) Kadisako LP 19 (S. Kuning) (S. Boyong)	Tonggak Kay (ragmen) (K. Pangasinan)
T-II (abad ke VI-X)	1130+30*	1175+60 1180+110	732 (719-748) 732 (723-741)	Kadisako LP 19 (S. Kuning) Pasakan LP 18 (S. Kuning)	Paleosol (Batang kel) (Pasek)
T-I (abad ke I-IV)	1330 +1-130*	1430+40 1915+50	584 (583-586) 584 (581-587)	Kadisako LP 19 (S. Kuning)	Paleosol
T-0 (sebelum abad ke I)	1940+120* 1208 1000	1700+120* 1930+20* 1900+50 2500+45 3110+50	145 (139-150) 180 (132-251) 70 (20-120)	Ngemplong LP 8/9 (S. Boyong) Pasakan LP 18 (S. Kuning) Singgulan LP 17 (S. Kuning) Pasakan LP 18 (S. Kuning) Cabang LP 6 (S. Tambaklayan) Wabuwag LP 6/5 (S. Opak)	Paleosol Atang and. (Pasek) Singgulan LP 17 (S. Kuning) Paleosol Paleosol Paleosol Arang dalam (S. Boyong)

Perkembangan Geologi pada Kuartar Awal sampai Masa Sejarah di Dataran Yogyakarta

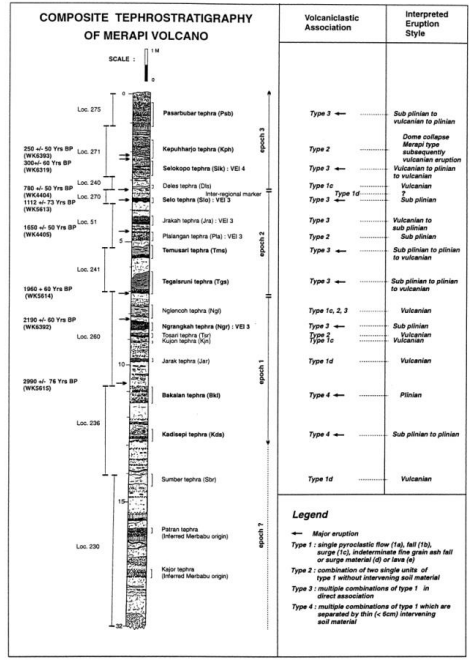
Keterangan:
Endapan pasir
Jatuh
Sena
Tuf
Mendirikan
Aliran proklastika

SRI MULYANINGSIH¹, SAMPURNO², YAHDI ZAIM³, DENY JUANDA PURADIMA², SUTIKNO BRENTO³, dan DARWIN ALIASA SIREGAR³

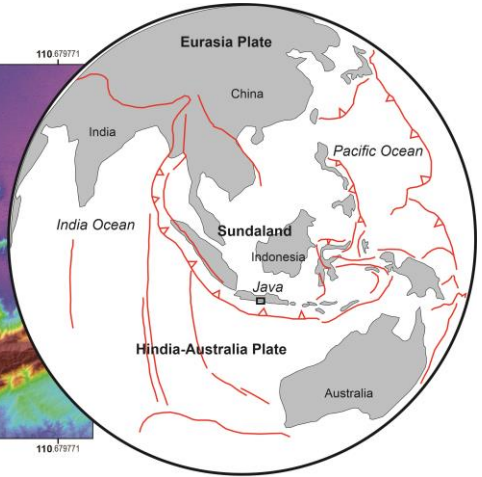
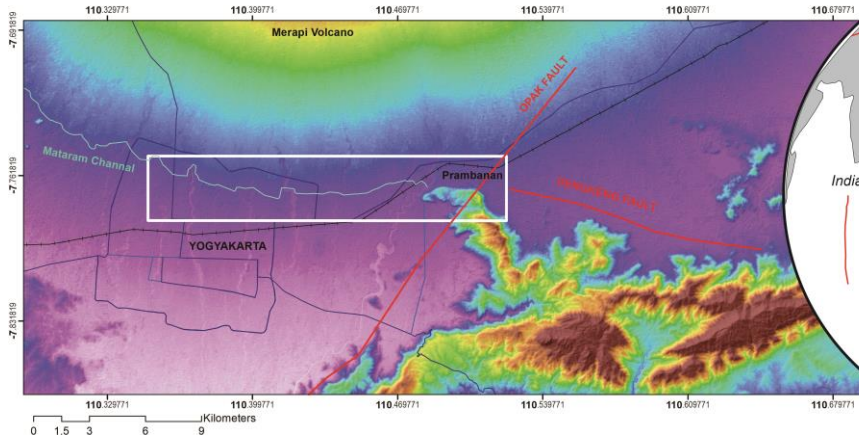
Lahar serogan ragmen kayu dan channel
Paleosol
Lahar serogan ragmen kayu dan channel
berstruktur ripple
Partisipan pasir lepas
Abrisasi pasiran

nur oleh Ne
nur oleh An
golongpoka
dasar candi d
mempunya h
Kuning (abad ke
(abad ke XVI)

S.D. Andreastuti et al. / Journal of Volcanology and Geothermal Research 100 (2000) 51-67



4. Sesar MATARAM



IOP Conference Series: Earth and Environmental Science

PAPER - OPEN ACCESS

Mataram Fault – New Active Fault Crosses East-West in the Centre of Yogyakarta City

To cite this article: Mudrik R, Daryono et al 2023 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 1227 012003

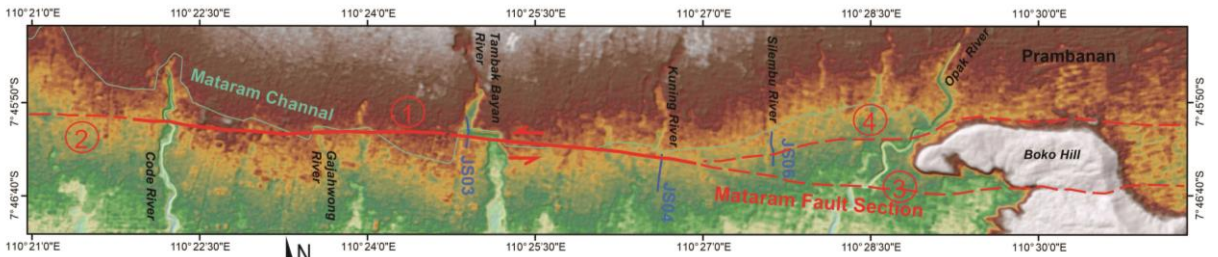
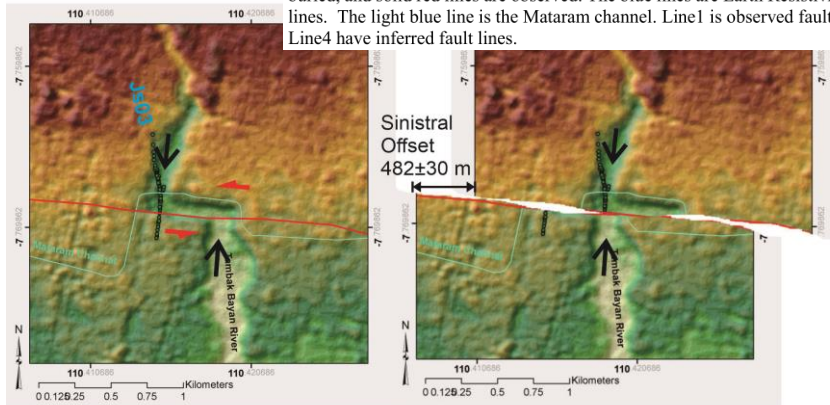
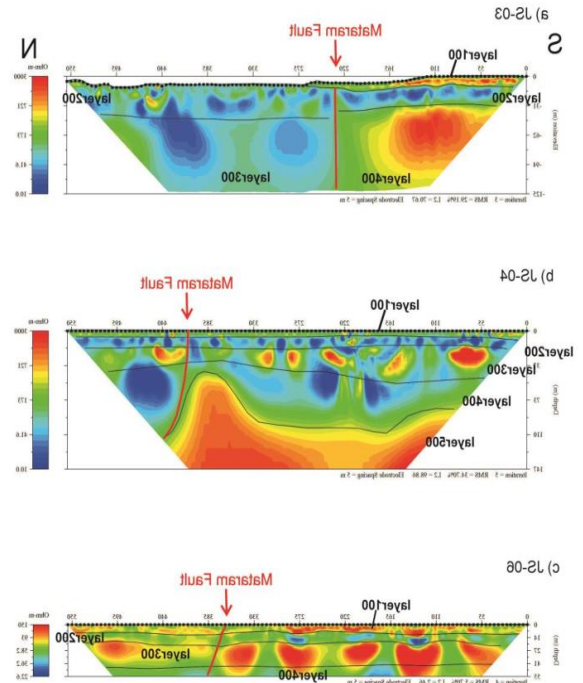
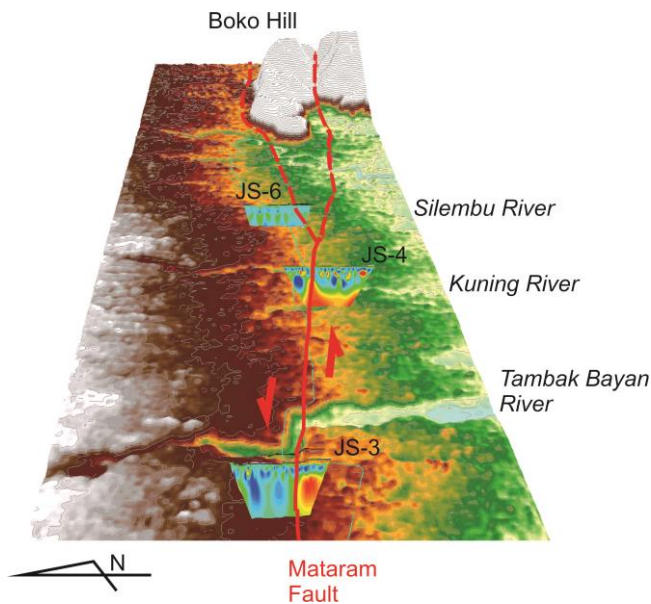


Figure 3. Mataram Fault with E-W orientation. The dashed red line is inferred, Dotted red lines are buried, and solid red lines are observed. The blue lines are Earth Resistivity Tomography (ERT) survey lines. The light blue line is the Mataram channel. Line1 is observed fault alignment. Line2, Line3, and Line4 have inferred fault lines.





5. URGENT: D.I. Yogyakarta PERLU

Kesimpulan....

- Sungai Tambak Bayan menunjukkan pergeseran sungai meng-kiri / sinistral offset sebesar 485 ± 30 m.
- Studi morfologi menggunakan DEMNAS dan uji geofisika Geolistrik / ERT menunjukkan konsistensi jalur patahan ini.
- Jalur Patahan/Sesar Mataram ini adalah berarah Barat-Timur yang sejajar dengan Selokan Mataram yang melintasi tengah Kota D.I. Yogyakarta.
- Patahan ini menyambung dengan Patahan Dengkeng di sisi Timur nya.
- Riset selanjutnya adalah DIANJURKAN SANGAT/MANDATORY untuk mengetahui parameter-parameter Patahan/Sesar Aktif.

- 1) Survey morfologi rinci menggunakan Light Detection and Ranging - LiDAR survey.
- 2) Studi Geodetic deformation
- 3) Geophysical survey dan monitoring,
- 4) Paleoseismology trenching,
- 5) Quaternary Geology age,
- 6) Catatan tentang kejadian gempa bumi dari naskah kuno.

→ Survey morfologi rinci menggunakan Light Detection and Ranging - LiDAR survey. Ini survey mahal dan yang melakukan adalah BIG. Saya pribadi mendorong untuk Pemerintah DIY untuk meminta khusus ke BIG untuk melakukan survey LiDAR (bersama dengan BRIN dan Universitas).



Terimakasih atas perhatiannya....