

## Seismotektonik dan Potensi Kegempaan Wilayah Jawa

A. SOEHAIMI

Pusat Survei Geologi, Badan Geologi, Jl. Diponegoro No. 57, Bandung

### SARI

Kajian seismogenetik menunjukkan pulau Jawa dengan sistem tektonik tunjামannya merupakan bagian dari Satuan Seismotektonik Busur Sangat Aktif (Jawa Barat bagian barat dan Sumatera) dan Satuan Seismotektonik Busur Aktif (Jawa Barat bagian barat – Jawa Tengah – Jawa Timur). Secara keseluruhan daerah ini merupakan Daerah Rawan Gempa Bumi Indonesia No. VI, VII, VIII dan IX. Di daerah ini gempa bumi berkekuatan > 8,5 SR pernah terjadi (Jawa bagian barat), gempa bumi berkekuatan 7 SR sering terjadi dan gempa bumi berkekuatan 5 - 6 SR umum terjadi (Jawa bagian selatan). Gempa bumi berpotensi merusak Pulau Jawa umumnya berkekuatan > 5,6 SR dan merupakan gempa bumi lajur tunjামan selatan Jawa yang berkedalaman dangkal < 30 km. Jarak sumber, kekuatan gempa bumi, kondisi geologi setempat serta kepadatan penduduk dan infrastruktur sangat menentukan indeks kebencanaan dan risiko di Pulau Jawa. Guna mewaspadai bahaya gempa bumi yang mungkin terjadi di masa yang akan datang, penilaian risiko bahaya gempa bumi yang berdasarkan makrozonasi dan mikrozonasi kerentanan bencana dan risiko gempa bumi merupakan hal utama dan mendasar yang diperlukan di berbagai wilayah tingkat provinsi, kabupaten maupun kota yang terkait.

**Kata kunci:** Seismotektonik, seismogenetik, makro dan mikro zonasi, potensi bencana dan risiko

### ABSTRACT

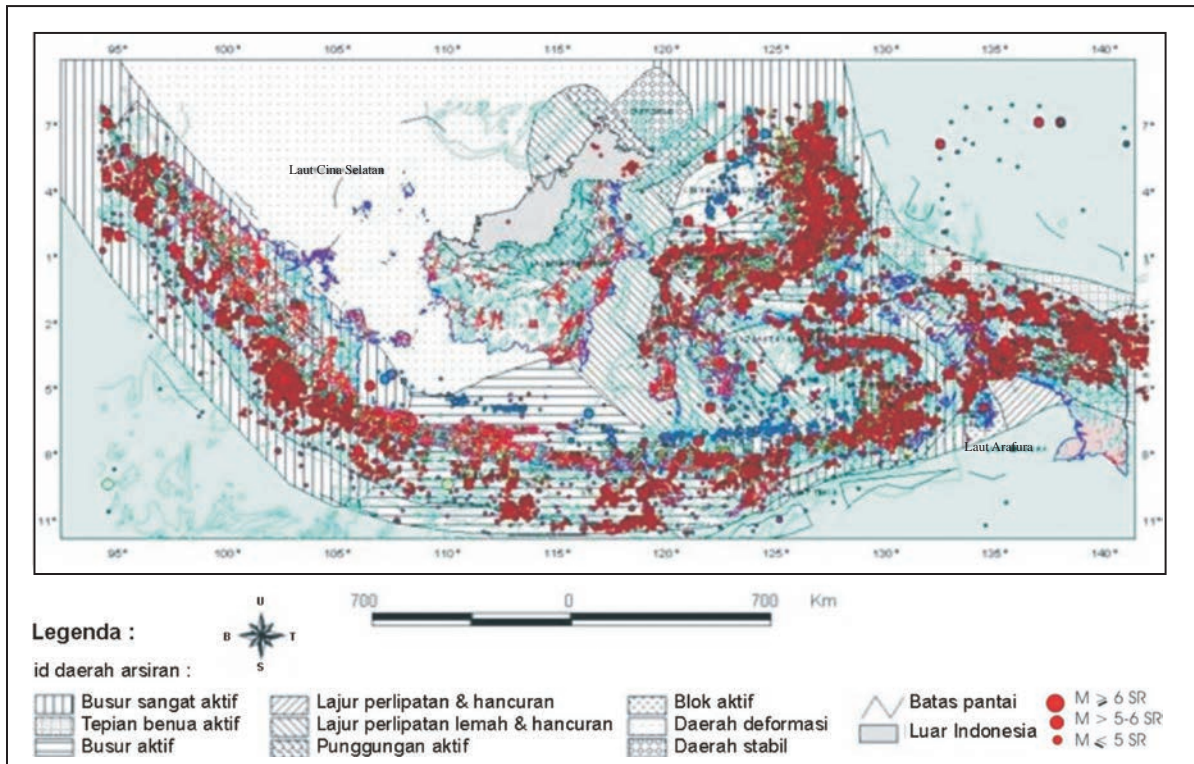
*A seismogenetic study shows the Jawa Island Arc and its subduction zone system belong to a highly active seismotectonic arc unit (west Jawa and Sumatera) and an active seismotectonic arc unit (western part of West Jawa – Central Jawa – East Jawa). In general, these regions are part of the Indonesian Earthquake Hazard Zones No. VI, VII, VIII and IX. The regions are characterized by the presence of rare earthquake of magnitude > 8.5 Richter Scale (western part of Jawa), frequent magnitude of 7 Richter Scale and common 5 - 6 Richter Scale (Southern part of Jawa). The potential hazardous earthquake in Jawa that is > 5,6 Richter Scale of magnitude and shallow depth (< 30 km) is due to a subduction zone earthquake. Epicenter distance, magnitude, geological site conditions, population, and infrastructure are the index of earthquake hazard and risk in these regions. The earthquake hazard mitigation programme in the near future is a risk assesment based on macro and microzonation of earthquake hazard and risk. These macrozonation and microzonation assessments are essentially needed for provinces, districts, and cities.*

**Keywords:** Seismotectonic, seismogenetic, macro and micro zonation, potential hazard and risk

### LATAR BELAKANG

Pulau Jawa merupakan wilayah Indonesia yang paling padat penduduk dan infrastrukturnya. Berdasarkan tataan seismotektoniknya, Pulau Jawa ini merupakan bagian dari satuan seismotektonik busur sangat aktif dan busur aktif (Gambar 1). Guna mewaspadai bencana gempa bumi di kawasan ini

perlu dilakukan suatu kajian mendasar seismotektonik yang berdasarkan asal-usul kejadian gempa bumi (seismogenetik), serta menentukan wilayah-wilayah potensi gempa bumi serta bahaya yang ditimbulkan. Risiko bahaya gempa bumi sangat ditentukan oleh kepadatan penduduk dan infrastruktur di suatu wilayah yang telah dinyatakan rawan bencana dan risiko gempa bumi. Daerah-daerah



Gambar 1. Peta Satuan Seismotektonik Indonesia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 2003).

yang mempunyai infrastruktur dan penduduk padat tersebut berada di kota-kota besar sepanjang lajur potensi bahaya gempa bumi, seperti Pelabuhanratu, Bogor, Jakarta, Sukabumi, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Malang, Surabaya, serta kota-kota kecil lainnya sebagai penyangga kota besar tersebut. Puslitbang Geologi (Pusat Survei Geologi) sejak tahun 1979 telah melakukan penelitian dan pemetaan seismotektonik di berbagai wilayah rawan bencana gempa bumi Indonesia (Gambar 2). Selain itu, juga telah dilakukan kajian-kajian bersifat mendasar mengenai penilaian risiko gempa bumi untuk kota-kota besar yang dinyatakan rawan bencana/risiko gempa bumi sebagai upaya menyiapkan data dasar mitigasi risiko gempa bumi.

## TUJUAN

Tujuan upaya ini adalah melakukan kajian, evaluasi, dan analisis terhadap kondisi seismotektonik Jawa sebagai data dasar kebencanaan gempa bumi, serta menentukan keberadaan lajur sumber

gempa bumi yang berpotensi menimbulkan bencana gempa bumi.

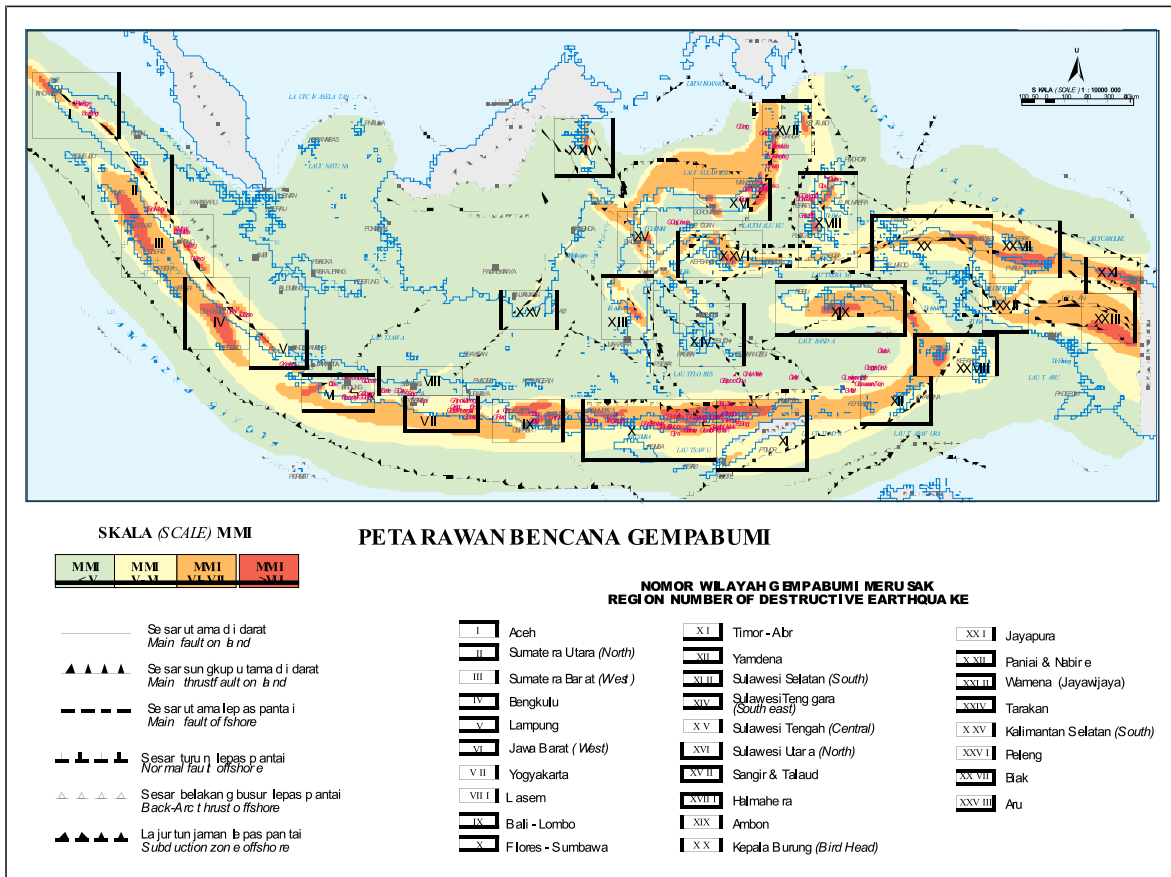
## METODOLOGI

Metodologi yang diterapkan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

- Kajian, evaluasi dan analisis data sekunder geologi (struktur geologi aktif) wilayah yang dikaji, geofisika (kegempaan) sebagai parameter dasar bidang seismotektonik
- Pembuatan peta makro dan mikrozonasi kerentanan bencana dan risiko gempa bumi daerah rawan bahaya gempa bumi (data dasar mitigasi).

## GEOLOGI REGIONAL

Empat data dasar kondisi geologi regional Jawa yang sangat berperan dalam kajian ini, yakni tektonik regional, bentang alam regional, kondisi dan



Gambar 2. Peta rawan bencana gempa bumi Indonesia (Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 2004).

sebaran batuan, serta struktur geologi, khususnya struktur geologi aktif.

**Tektonik Regional**

Tektonik regional wilayah Jawa dikontrol oleh tektonik tunjaman selatan Jawa. Akibat tunjaman tersebut terbentuk struktur-struktur geologi regional di wilayah daratan Jawa. Struktur tersebut dapat diamati di daratan Jawa bagian barat hingga Jawa bagian timur, di antaranya Sesar Banten, Sesar Cimandiri, Sesar Citarik, Sesar Baribis, Sesar Citanduy, Sesar Bumiayu, Sesar Kebumen – Semarang - Jepara, Sesar Lasem, Sesar Rawapening, Sesar Opak, Sesar Pacitan, Sesar Wonogiri, Sesar Pasuruan, dan Sesar Jember.

**Bentang Alam**

Bentang alam regional yang juga dikenal sebagai lajur fisiografi Jawa secara umum dapat dibagi atas

tiga bagian. Untuk wilayah Jawa Barat dikenal sebagai Lajur Pegunungan Selatan Jawa Barat, Lajur Bentang alam Jawa Barat, Palung Bogor, Dataran Pantai Utara Jawa Barat serta Kubah Bayah. Sementara untuk wilayah Jawa Tengah dan Timur dikenal sebagai Lajur Pegunungan Selatan Jawa Tengah dan Timur, Lajur Bentang alam Jawa Tengah dan Timur, Depresi Solo, Lajur Pegunungan Antiklinorium-Sinklinorium Kendeng dan Rembang, Lajur Depresi Randublatung serta Lajur Pantai Utara Jawa Tengah -Timur. Batas masing - masing lajur tersebut kadang-kadang merupakan batas struktur geologi regional, misalnya batas selatan Lajur Depresi Randublatung dan utara Lajur Pegunungan Antiklinorium-Sinklinorium Kendeng. Diduga kontak antara keduanya sebagai kontak struktur regional Jawa yang disebut sebagai terusan Sesar Busur Belakang Bali, ke arah barat disebut sebagai Sesar Baribis. Selain lajur - lajur utama tersebut di atas dikenal

juga cekungan-cekungan, seperti Cekungan Jakarta, Cekungan Bandung, Cekungan Citanduy, Cekungan Gajahmungkur, dan lain lain.

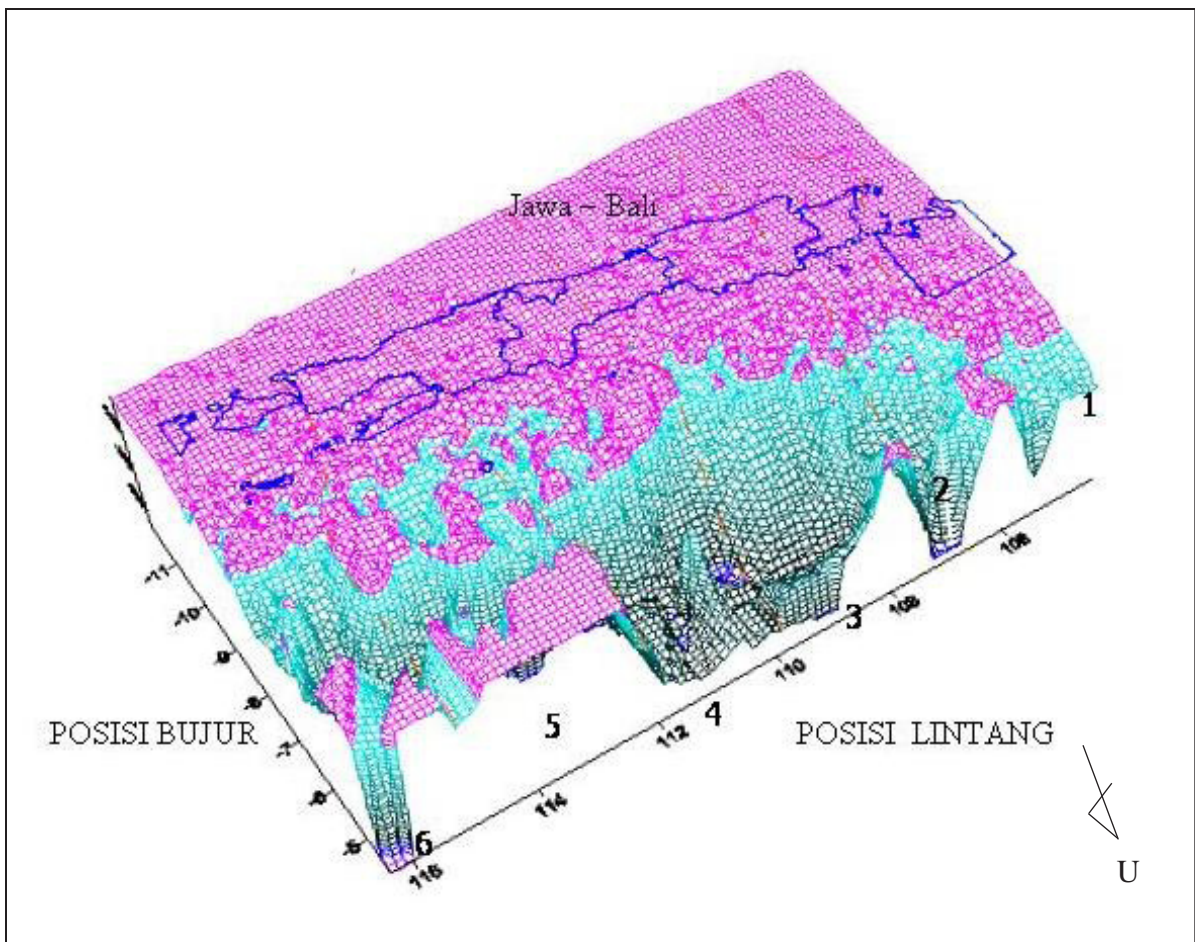
### Litologi

Batuan penyusun wilayah Jawa berdasarkan peta geologi Lembar Jawa bagian Barat (Ratman dr., 1998), Lembar Jawa bagian Tengah (Amin dr., 1999) dan Lembar Jawa bagian Timur (Gafner dr., 1999), terdiri atas batuan sedimen laut, batuan malihan, batuan beku dan batuan rombakan. Batuan sedimen laut dapat dijumpai di Palung Bogor, Jawa Barat, Lajur Pegunungan Antiklinorium-Sinklinorium Kendeng dan Rembang, serta Depresi Randubelatung. Sementara batuan bentang alam umumnya dijumpai di sepanjang lajur bentang alam Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Batuan

terobosan dan malihan dijumpai pada lajur-lajur lemah sepanjang sesar dan bentang alam. Batuan rombakan berupa kolovium dan aluvium dijumpai di kaki dan lereng bentang alam atau gawir-gawir sesar, dataran pantai selatan dan utara Jawa. Selain itu, batuan serupa dapat dijumpai pada cekungan-cekungan pengendapan Kuarter, seperti Cekungan Bandung, Cekungan Jakarta, Cekungan Citanduy, Cekungan Gajahmungkur, Dataran Semarang, dan Dataran bentukan delta seperti Mauk, Kendal, dan Citarum.

### KEGEMPAAN REGIONAL

Kegempaan regional wilayah Jawa dapat dibagi atas dua kelompok kegempaan, yakni kegempaan



Gambar 3. Blok diagram morfologi kedalaman gempa bumi Lajur Penunjaman Selatan Jawa - Bali.

lajur tunjaman selatan Jawa dan kegempaan lajur sesar aktif Jawa. Gempa bumi lajur tunjaman Jawa dijumpai berkedalaman dangkal hingga dalam (0 – 400 km) (Gambar 3). Gempa bumi di lajur tunjaman ini umumnya tercatat berkekuatan  $>4$  SR. Gempa bumi berkekuatan besar di wilayah Jawa ini dapat mencapai 8,5 SR, terutama di Jawa bagian barat, sedangkan yang berkekuatan 5 – 6 SR sering terjadi di wilayah Jawa bagian selatan (NEIC, USGS, 2006). Wilayah Jawa ini merupakan daerah rawan bencana gempa bumi Indonesia No. VI, VII, VIII, dan IX (Puslitbang Geologi, 2004). Gempa bumi lajur tunjaman ini umumnya memperlihatkan mekanisme gempa bumi sesar naik, gempa bumi bermekanisme sesar normal dapat juga terjadi pada lajur ini, terutama pada kedalaman  $>300$  km di sebelah utara Jawa. Gempa bumi dengan mekanisme normal tersebut disebabkan oleh proses peregangan (*extension*) pada lajur di bawah rumpang gempa bumi (*seismic gap*).

Gempa bumi berkedalaman dangkal ( $< 30$  km) yang berpusat pada lajur sesar aktif memperlihatkan mekanisme sesar naik, geser, dan normal. Gempa bumi bermekanisme sesar naik telah terjadi pada lajur Sesar Cimandiri pada peristiwa gempa bumi Gandasoli Sukabumi (1982) dan gempa bumi Cibadak Sukabumi (2000). Gempa bumi Majalengka 1990 bermekanisme sesar naik telah terjadi pada lajur sesar naik Baribis. Gempa bumi bermekanisme sesar mendatar mengangan telah terjadi di lajur sesar geser Bumiayu pada peristiwa gempa bumi Bumiayu (1995). Demikian pula halnya pada peristiwa gempa bumi Yogyakarta (2006) yang memperlihatkan mekanisme sesar mendatar mengiri.

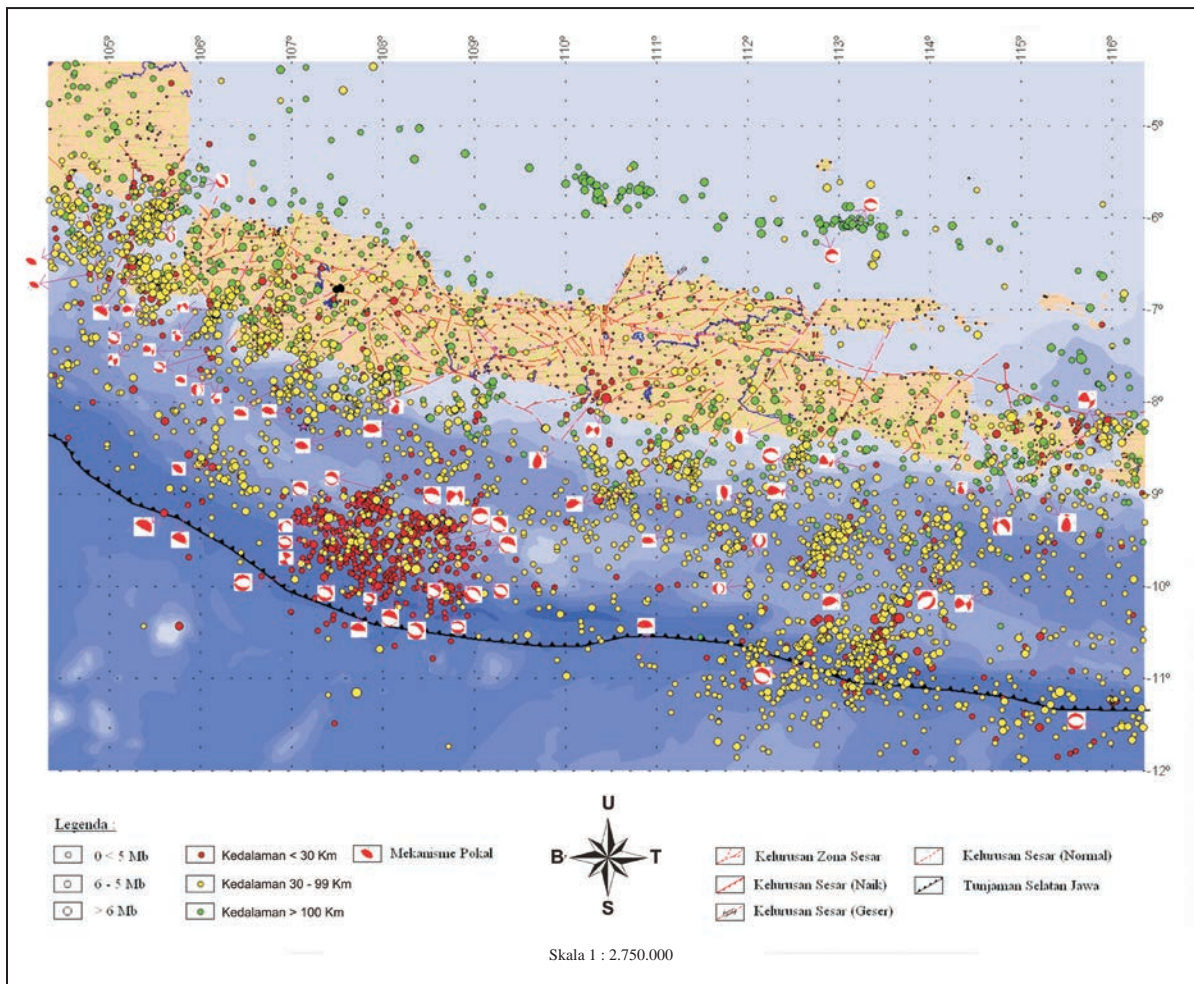
## SEISMOTEKTONIK REGIONAL

Seismotektonik merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang hubungan antara tektonik, khususnya struktur geologi dengan kejadian gempa bumi (seismogenetik) serta bahaya ikutannya (Pavoni, 1987). Berdasarkan kondisi hubungan antara tektonik dan kegempaan, Pulau Jawa dapat dibagi menjadi dua lajur seismotektonik, yakni lajur seismotektonik tunjaman selatan Jawa dan lajur seismotektonik sesar sesar aktif daratan Jawa. Karakteristik lajur seismotektonik tunjaman

selatan Jawa ini merupakan bagian dari Lempeng tektonik Samudra Hindia – Australia yang menjam di bawah bagian Lempeng tektonik Benua Asia – Eropa. Berdasarkan penampakan morfologi kedalaman kegempaan, lajur tunjaman selatan Jawa ini dapat dibagi atas enam lajur, yakni Lajur Selat Sunda, Lajur Jawa Barat Bagian Barat, Lajur Jawa Barat Bagian Timur - Jawa Tengah Bagian Barat, Lajur Jawa Tengah Bagian Timur-Jawa Timur Bagian Barat, Lajur Jawa Timur Bagian Timur - Madura, dan Lajur Bali. Batas antara lajur satu dengan lajur lainnya diperlihatkan oleh perbedaan sudut kemiringan tunjamannya dari satu tempat ke tempat lainnya dan disebut sebagai rumpang gempa bumi mendatar. Dari wilayah Jawa bagian barat hingga Jawa bagian timur sudut tunjaman tersebut makin tegak. Rumpang gempa bumi tegak pada lajur tunjaman ini juga dapat ditemui pada kedalaman bervariasi antara 250 - 350 km. Lajur seismotektonik sesar aktif daratan Jawa berkaitan erat dengan keberadaan struktur sesar aktif, di antaranya lajur seismotektonik sesar aktif Banten, lajur seismotektonik sesar aktif Cimandiri, lajur seismotektonik sesar aktif Citarik, lajur seismotektonik sesar aktif Baribis, lajur seismotektonik sesar aktif Citanduy, Lajur seismotektonik sesar aktif Bumiayu, Lajur seismotektonik Kebumen – Semarang - Jepara, lajur seismotektonik sesar aktif Lasem, lajur seismotektonik sesar aktif Rawapening, lajur seismotektonik sesar aktif Opak, lajur seismotektonik sesar aktif Pacitan, lajur seismotektonik sesar aktif Wonogiri, lajur seismotektonik sesar aktif Pasuruan, dan lajur seismotektonik sesar aktif Jember. Peta seismotektonik Jawa diperlihatkan dalam Gambar 4.

## TRANSEK SEISMOTEKTONIK JAWA

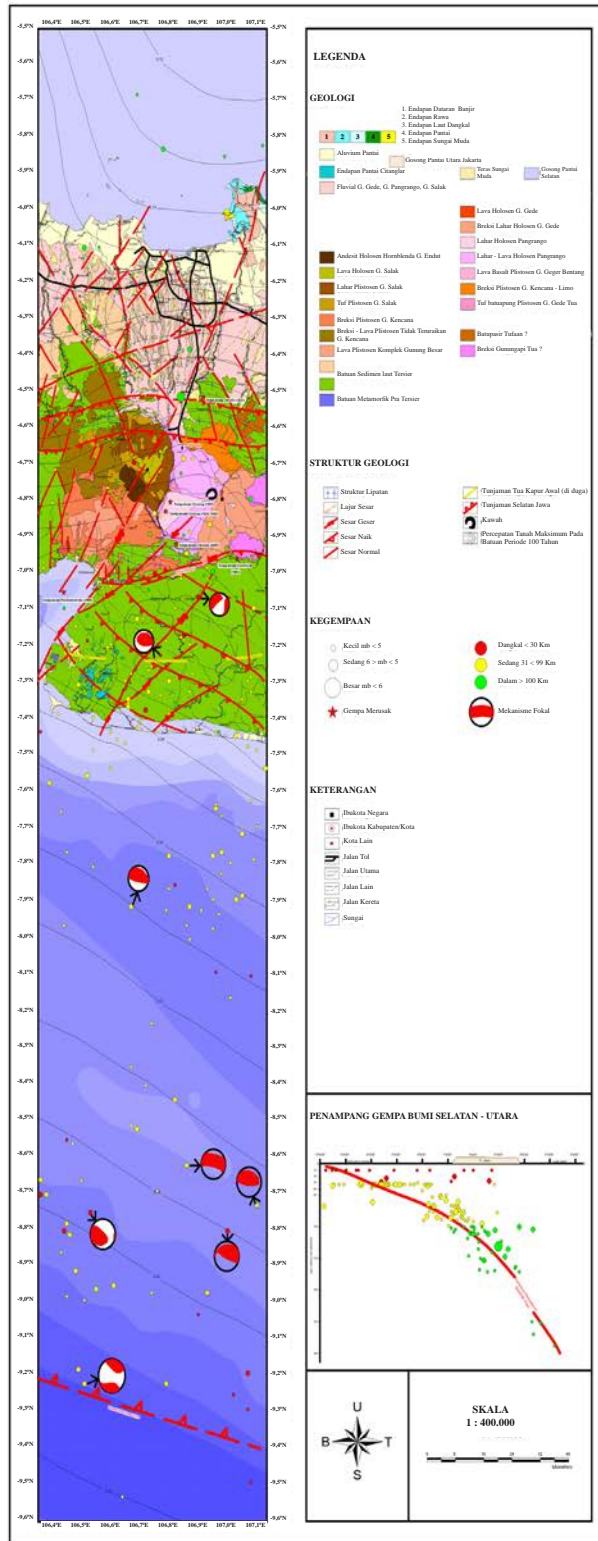
Transek seismotektonik Jawa ini dilakukan untuk mengevaluasi potensi kegempaan Jawa, dengan tujuan mendapatkan gambaran mengenai ancaman bahaya gempa bumi yang berasal dari sumber gempanya (lajur sumber gempa bumi tunjaman dan sesar aktif) terhadap tempat-tempat tertentu dan terpilih di Jawa, seperti ibu kota provinsi dan kabupaten serta kota-kota kecil penyangga di sekitarnya. Dalam kajian ini telah dibuat sistem seismotektonik transek Pelabuhanratu – Bogor – Jakarta



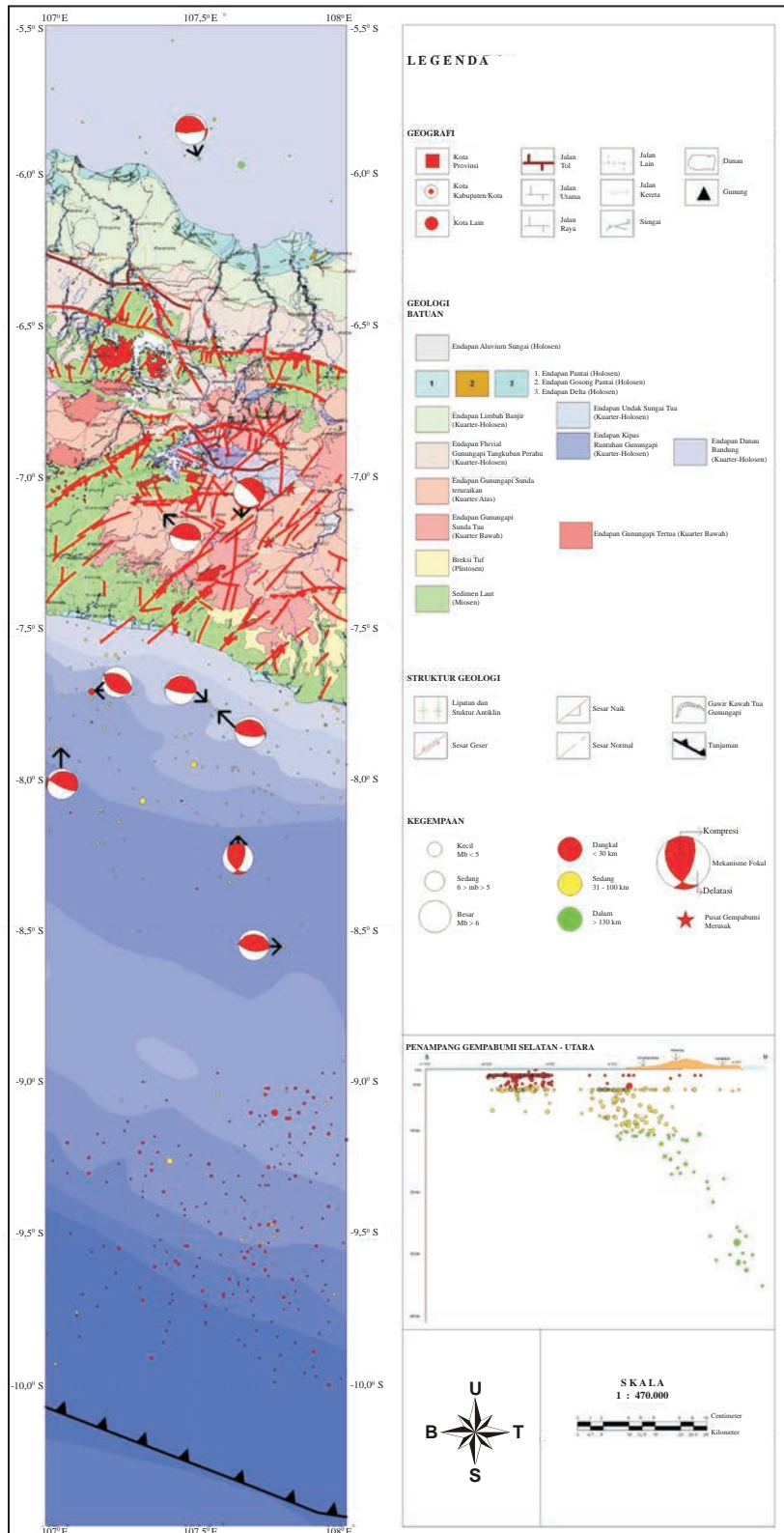
Gambar 4. Peta Seismotektonik Jawa dan Bali (Pusat Survei Geologi, 2005).

(Gambar 5), seismotektonik transek Sindangbarang – Bandung – Purwakarta (Gambar 6), seismotektonik transek Cilacap – Bumiayu (Gambar 7), seismotektonik transek Yogyakarta – Semarang (Gambar 8), dan seismotektonik transek Jember – Surabaya (Gambar 9). Pada kelima sistem transek seismotektonik Jawa ini terlihat adanya hubungan antara sebaran pusat-pusat gempa bumi dengan sistem tektonika dan struktur geologi untuk masing-masing wilayah. Mekanisme fokal sejumlah gempa bumi berkekuatan  $> 5$  SR berasosiasi dengan lajur tunjaman selatan Jawa, maupun mekanisme fokal gempa-gempa yang berasosiasi dengan sesar-sesar aktif di daratan Jawa. Gempa-gempa lajur tunjaman pada sistem transek Jawa ini umumnya memperlihatkan mekanisme fokal sesar naik (gempa bumi

tunjaman antarlempeng). Beberapa di antaranya terlihat mempunyai mekanisme fokal sesar normal (gempa bumi tunjaman dalam lempeng). Selain itu, gempa bumi bermekanisme fokal sesar normal ini dapat dijumpai berasosiasi dengan lajur tunjaman di bawah rumpang gempa bumi sistem tunjaman Jawa. Gempa bumi bermekanisme sesar mendatar jarang dijumpai pada sistem tunjaman ini. Pada lajur lajur sesar aktif daratan Jawa di sistem transek ini dijumpai bermekanisme sesar naik dan sesar geser (NEIC, USGS, 2006). Mekanisme fokal sesar naik dimiliki gempa bumi Gandasoli (1982) dan gempa bumi Majalengka (1990). Mekanisme sesar mendatar dimiliki gempa bumi Bumiayu (1994) dan gempa bumi Yogyakarta (2005).

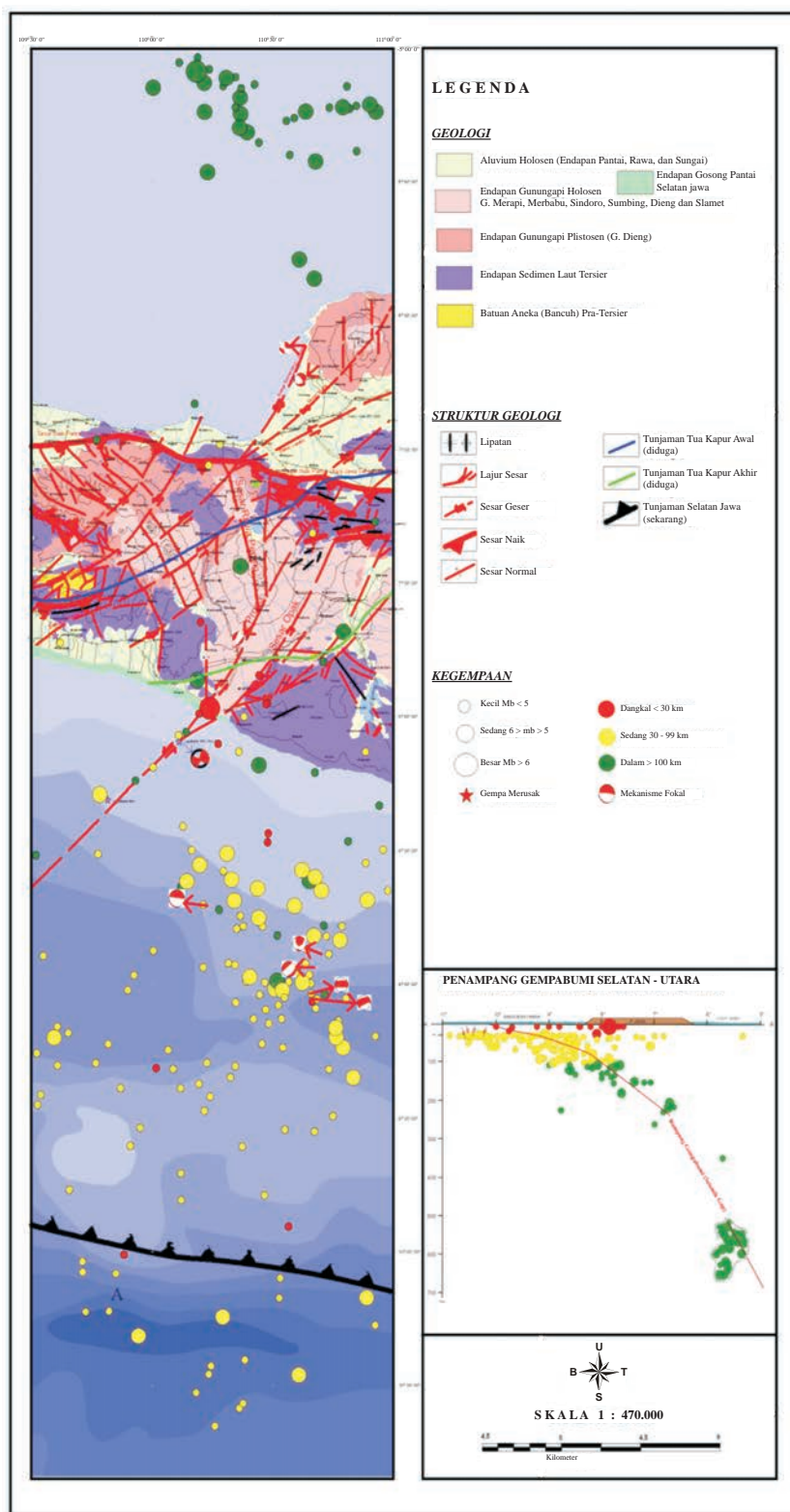


Gambar 5. Peta seismotektonik daerah Pelabuhanratu - Bogor - Jakarta (Soehaimi dr., 2007).

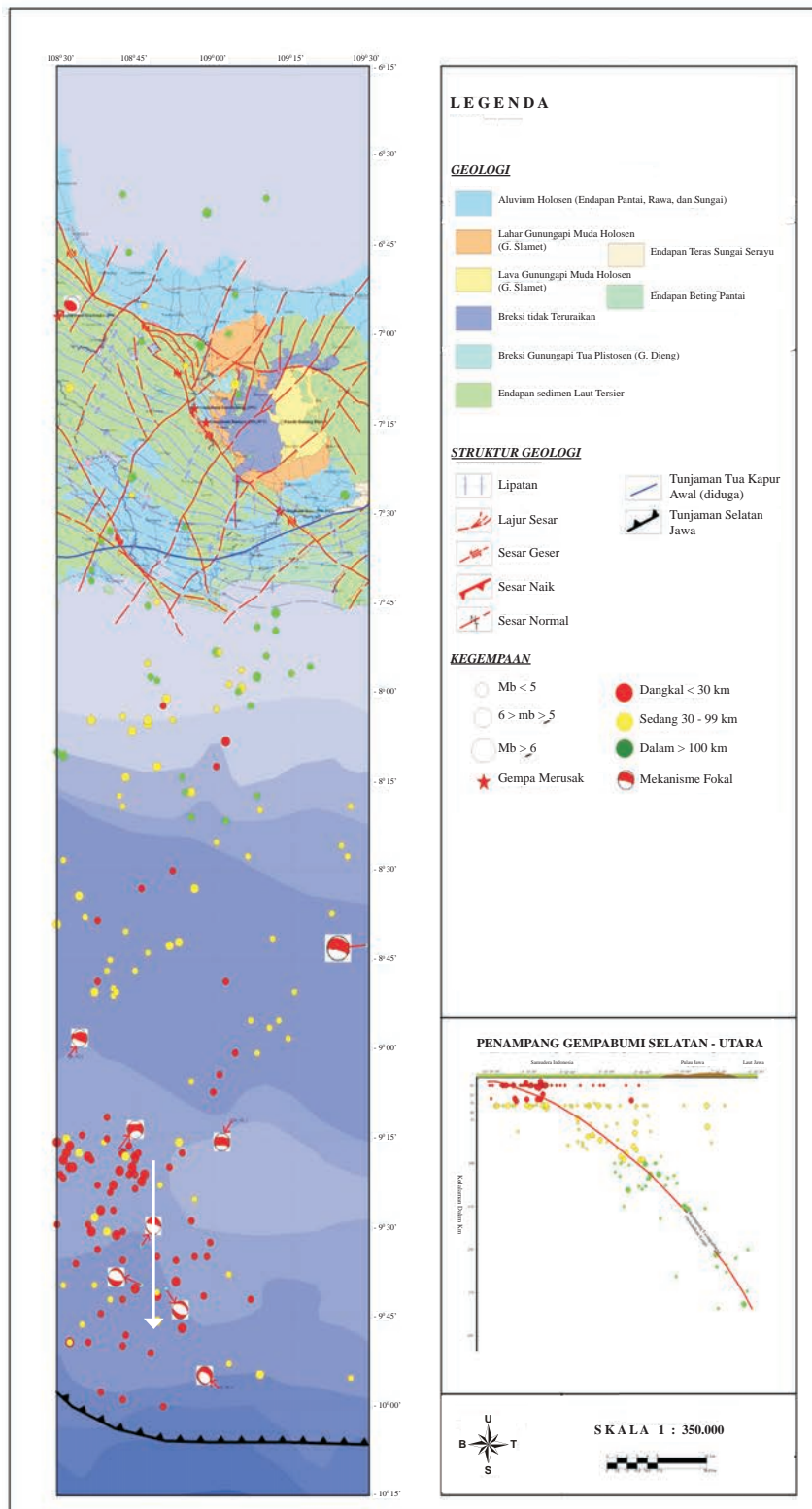


Gambar 6. Peta seismotektonik Lajur Sindangbarang - Bandung - Purwakarta (Soehaimi & Setianegara, 2007).

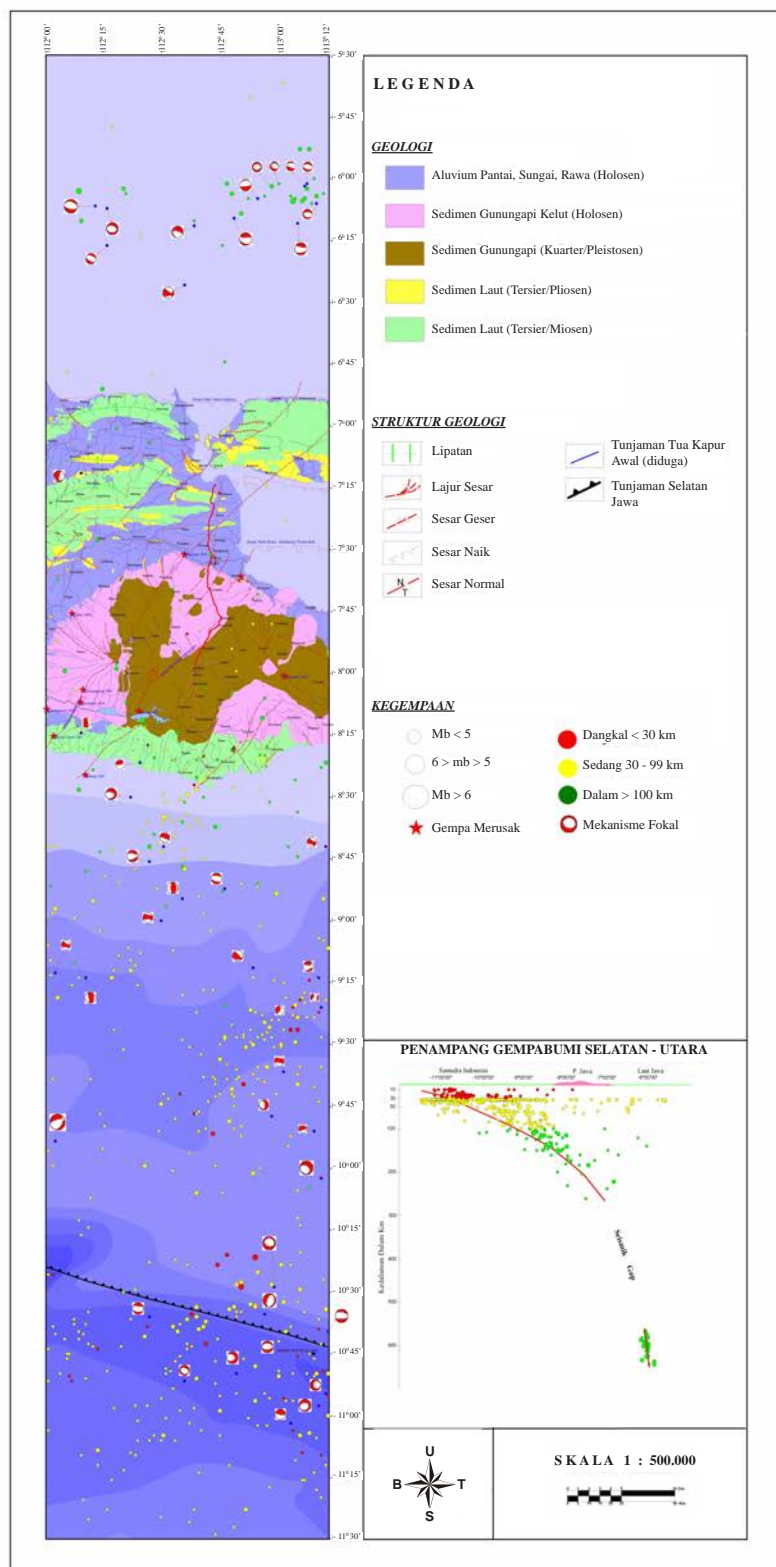




Gambar 7. Peta seismotektonik Transek Yogyakarta - Semarang (Soehaimi dr., 2006).



Gambar 8. Peta seismotektonik Transek Cilacap - Bumiayu (Soehaimi drr., 2007).



Gambar 9. Peta seismotektonik Transek Surabaya Jember (Soehaimi dr., 2007).

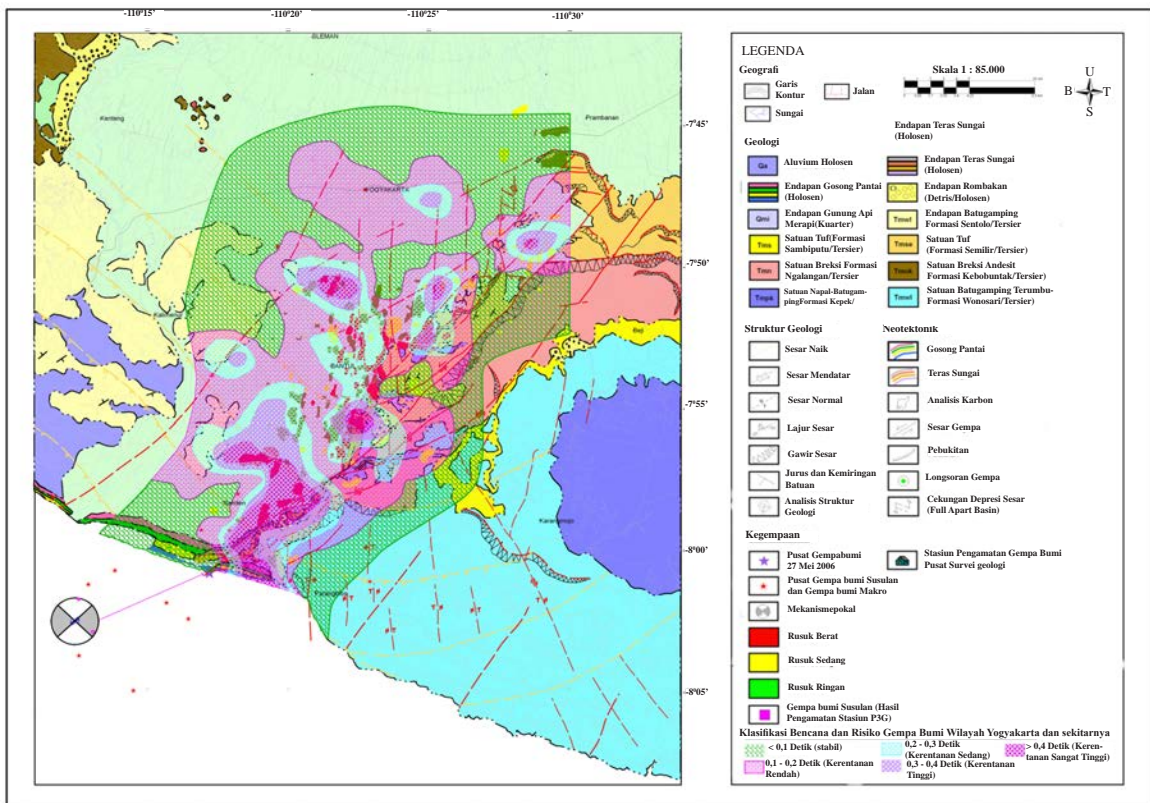
**PERINGATAN DINI BAHAYA GEMPA BUMI**

Peringatan dini bahaya gempa bumi adalah suatu upaya yang dapat dilakukan sebelum terjadi bahaya gempa bumi. Upaya tersebut berupa suatu upaya tindakan nyata berupa kajian-kajian yang mendasar terhadap fenomena alam gempa bumi, yakni penelitian seismotektonik yang berbasiskan asal-usul kejadian gempa bumi (*seismogenetic*) di suatu daerah yang telah dinyatakan sebagai daerah rawan bencana gempa bumi untuk tingkat provinsi dan kabupaten.

Penelitian seismotektonik di tingkat provinsi dan kabupaten ditekankan pada penelitian terhadap struktur geologi aktif yang bersifat regional dan lokal di suatu kawasan yang mempunyai catatan gempa bumi merusak masa lalu dan bertindak sebagai lajur sumber gempa bumi. Penelitian tersebut sebaiknya ditekankan pada hubungan antara kondisi geologi (tektonik, bentang alam, struktur geologi, batuan dan tanah) dengan kegempaan wilayah (episentrum,

kedalaman, kekuatan, mekanisme fokal, intensitas dan percepatan serta respons tanah setempat terhadap getaran alami). Sementara evaluasi bencana dan penilaian risiko berbasiskan pada kepadatan penduduk dan infrastruktur serta tata guna lahan yang ada. Untuk tingkat kota, dibutuhkan parameter yang sama, namun dilakukan dalam skala yang lebih terperinci.

Pembagian wilayah (zonasi) berdasarkan karakteristik daya dukung lahan terhadap bencana dan risiko gempa bumi (makro dan mikrozonasi) merupakan hal pokok dan mendasar dalam anti-sipasi secara dini. Selain itu, sosialisasi mengenai fenomena alam gempa bumi dan bahaya yang ditimbulkannya serta penyelamatan diri bila terjadi gempa bumi merupakan hal pokok dan mendasar untuk dilakukan, khususnya di daerah rawan bencana gempa bumi. Contoh peta mikrozonasi serta matriks kerentanan bencana dan risiko gempa bumi wilayah Yogyakarta masing-masing ditampilkan dalam Gambar 10 dan Tabel 1.



Gambar 10. Peta mikrozonasi kerentanan bencana dan risiko gempa bumi wilayah Yogyakarta dan sekitarnya (Marjiyono dr., 2006).

Tabel 1. Matriks Bencana dan Risiko Gempa Bumi Wilayah Yogyakarta dan sekitarnya (Marjiyono drr., 2006)

LAJUR	BENTANG ALAM	BATUAN DAN SIFAT FISIK	KEGEMPAAN	TATA GUNA LAHAN	BENCANA / Risiko	REKOMENDASI
KERENTANAN SANGAT TINGGI	Umumnya dataran lembah sungai dan Lereng Bukit	Endapan Gunungapi Merapi, aluvium s. opak dan rombakan. bersifat lepas, mudah digali.	Intensitas maksimum vii – viii, mmi, perioda dominan > 0,4 detik	50% pemukiman penduduk, 40% persawahan, 10% perkebunan, kecamatan Piyungan, Pleret, Sewon, Jetis, Imogiri, Bambang, Lipuro, Pundong, Kretek, Kota Gede, Pajangan.	Guncangan tanah kuat, sesar gempa, retakan tanah, serta pelulukan	Pengerasan lahan fondasi, fondasi kuat pada tanah keras, rumah tahan gempa menjauhi tebing dan lembah terjal.
KERENTANAN TINGGI	Dataran, lembah sungai dan lereng bukit	Endapan Gunungapi Merapi, aluvium s. Opak, rombakan dan Breksi. mudah digali, sukar digali.	Intensitas maksimum vii, mmi, perioda dominan 0,3 - 0,4 detik	40% pemukiman penduduk, 30% persawahan, 30% perkebunan, kecamatan Piyungan, Pleret, Sewon, Jetis, Imogiri, Bambang, Lipuro, Pundong, Kretek, Kota Gede, Pajangan.	Guncangan tanah kuat, sedang retakan tanah, serta pelulukan	Pengerasan lahan fondasi, fondasi kuat pada tanah keras dan batuan dasar (breksi), rumah tahan gempa menjauhi tebing dan lembah terjal.
KERENTANAN SEDANG	Dataran dan lereng bukit	Endapan Gunungapi Merapi, aluvium s. Opak, rombakan dan breksi serta batugamping. mudah digali, sukar digali.	Intensitas maksimum v - vi, mmi, perioda dominan 0,2 - 0,3 detik	40% pemukiman penduduk, 40% persawahan, 20% perkebunan, kecamatan Piyungan, Pleret, Sewon, Jetis, Imogiri, Bambang, Lipuro, Pundong, Kretek, Kota Gede, Pajangan.	Guncangan tanah sedang, retakan tanah.	pengerasan lahan fondasi, fondasi kuat pada tanah keras dan batuan dasar (breksi, batu gamping), rumah tahan gempa menjauhi tebing terjal.
KERENTANAN RENDAH	Dataran, lembah sungai, dan lereng Bukit	Endapan Gunungapi Merapi, breksi dan Batugamping, mudah digali, sukar digali.	Intensitas maksimum v, mmi, perioda dominan 0,1 - 0,2 detik	40% pemukiman penduduk, 30% perkebunan dan hutan, kecamatan Kashian, Sanden, Pandak, Pajangan.	Guncangan tanah sedang, retakan tanah.	Fondasi kuat pada tanah keras dan batuan dasar (breksi, batugamping, endapan gunungapi merapi), rumah tahan gempa, menjauhi tebing terjal.
KERENTANAN SANGAT RENDAH / STABIL	Dataran, Lereng Bukit, Dan Perbukitan	Endapan Gunungapi Merapi, breksi dan Batugamping, mudah digali, sukar digali.	Intensitas maksimum iv, mmi, perioda dominan < 0,1 detik	20% pemukiman penduduk, 50% persawahan, 30% hutan, kecamatan Gadean, Ngaglik, Depok, Brebah, Piyungan, Patuk, Dlingo, Karangrejo, Parang Teritis, Sanden.	Guncangan tanah sedang – ringan.	Rumah sederhana tahan gempa, menjauhi tebing dan lembah berdinginga terjal.

### KESIMPULAN

1. Pulau Jawa dengan sistem tektonik tunjammansya merupakan bagian dari Satuan Seismotektonik Busur Sangat Aktif (Jawa Barat bagian barat) dan Satuan Seismotektonik Busur Aktif (Jawa Barat bagian barat – Jawa Tengah – Jawa Timur).
2. Pulau Jawa merupakan Daerah Rawan Gempa bumi Indonesia VI, VII, VIII dan IX (Puslit-bang Geologi, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, 2004). Di daerah ini gempa bumi berkekuatan > 8,5 SR pernah terjadi, gempa bumi berkekuatan 7 SR sering terjadi dan gempa bumi berkekuatan 5 – 6 SR umum terjadi (Jawa).
3. Gempa bumi berpotensi merusak pulau Jawa umumnya berkekuatan > 5,6 SR dan merupakan gempa bumi lajur tunjaman selatan Jawa berkedalaman dangkal < 30 km. Jarak sumber, kekuatan gempa bumi, kondisi geologi setem-

pat serta kepadatan penduduk dan infrastruktur sangat menentukan indeks kebencanaan dan risikonya.

4. Guna mewaspadai bahaya bencana gempa bumi yang mungkin terjadi di masa yang akan datang, penilaian risiko bahaya gempa bumi yang berbasiskan makrozonasi dan mikrozonasi kerentanan bencana dan risiko gempa bumi merupakan hal pokok dan mendasar untuk segera dilakukan untuk tingkat provinsi, kabupaten, dan kota.

**Ucapan Terima Kasih**—Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada rekan Y. Sopyan, Marjiyono, dan R. Setianegara atas segala masukan dan diskusi yang sangat berharga selama proses penyusunan makalah ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Pusat Survei Geologi atas izinnya untuk menerbitkan makalah ini di dalam Jurnal Geologi Indonesia, Badan Geologi.

## ACUAN

- Marjiyono, Soehaimi. A., dan Djuanda, A., 2006. *Peta Zonasi Kerentanan Bencana Gempa Bumi Daerah Yogyakarta dan sekitarnya, skala 1 : 65.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Pavoni, N., 1987. Guidelines for the Construction of Seismotectonic maps, *European Seismological Commission (E.S.C.)*, Genoa, Italy.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, 2004. *Peta Rawan Bencana Gempa Bumi, Skala 1:10.000.000*.
- Soehaimi. A., Sopyan, Y., 2005. *Peta Seismotektonik Jawa dan Bali, skala 1:2.750.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Soehaimi. A., Sopyan, Y., dan Marjiyono, 2006. *Peta Seismotektonik Daerah Yogyakarta - Semarang, skala 1:450.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Soehaimi. A., Setianegara, R., dan Marjiyono, 2006. *Peta Seismotektonik Daerah Pelabuhan Ratu - Bogor - Jakarta, skala 1:400.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Soehaimi. A., Setianegara, R., 2006. *Peta Seismotektonik Lajur Sindangbarang - Bandung - Purwakarta, skala 1:400.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Soehaimi. A., Setianegara, R., dan Kamawan, 2007. *Peta Seismotektonik Daerah Cilacap - Bumiayu, skala 1:350.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.
- Soehaimi. A., Sopyan, Y., dan Setianegara, R., 2007. *Peta Seismotektonik Daerah Surabaya - Jember, skala 1:500.000*. Pusat Survei Geologi, Bandung.

Naskah diterima : 23 Maret 2008

Revisi terakhir : 26 November 2008