

ANALISA BAHAYA KEGEMPAAN DAERAH CEKUNGAN BANDUNG

Dodi R Galih¹, Lina Handayani¹, Dedi Mulyadi¹, Wawan Hendriawan¹

¹ Puslit Geoteknologi – LIPI, Jln Sangkuriang, Bandung 40135

Phone +62 (22) 2503654, Fax : +62 (22) 2504593

Email : dodidi@geotek.lipi.go.id

ABSTRAK

Cekungan Bandung yang terletak di tengah-tengah Jawa Barat mungkin tidak akan terkena secara langsung bahaya gempa bumi akibat dari subduksi Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia. Namun adanya sesar-sesar di sebelah Utara dan di sebelah Barat mempengaruhi tingkat bahaya kegempaan di daerah Bandung. Sesar Cimandiri di sebelah Barat yang memanjang mulai dari Pelabuhanratu hingga Cianjur telah diketahui tingkat aktifitasnya dengan adanya gempa-gempa menengah yang bersumber di sesar tersebut. Sedangkan Sesar Lembang yang memanjang dari Maribaya hingga Cimahi masih belum diketahui tingkat aktifitasnya. Dalam studi ini dilakukan karakterisasi sumber-sumber gempabumi melalui penentuan nilai b yang dapat menunjukkan tingkat frekuensi kejadian gempabumi. Dari nilai b yang diperoleh, ternyata frekuensi kejadian gempabumi yang dapat mempengaruhi daerah cekungan Bandung tergolong pada kelompok frekuensi sedang.

Kata Kunci: Cekungan Bandung, Sesar Lembang, Sesar Cimandiri, bahaya kegempaan

ABSTRACT

Bandung Basin is located in the middle of West Java, which is far enough from the subduction zone to get influenced by any earthquakes caused by subduction activity. However, there are two faults at north and west of Bandung that might increase the earthquake hazard of the area. The activity of Cimandiri Fault at the west of Bandung, which is stretched between Pelabuhanratu and Cianjur area, has been known from the mild earthquakes that occurred occasionally along the fault area. On the other hand, the activity of Lembang Fault at the north of Bandung has not well-known yet. In this study, we characterized earthquakes sources from the b -value that might indicate the frequency of events in an area. The result shows that this area has an intermediate frequency of events.

Keywords: Bandung Basin, Lembang Fault, Cimandiri Fault, earthquake hazard

PENDAHULUAN

Bandung sebagai daerah yang sangat padat memiliki tingkat resiko yang sangat tinggi terhadap bahaya gempa bumi. Letaknya di bagian tengah Pulau Jawa mungkin menjauhkan Kota Bandung dari bahaya langsung gempa bumi akibat dari subduksi Lempeng Indo-Australia terhadap Lempeng Eurasia. Namun adanya dua sesar di sebelah Utara dan di sebelah Barat daerah ini meningkatkan tingkat bahaya kegempaan di daerah Bandung. Sesar Cimandiri di sebelah Barat yang memanjang mulai dari Pelabuhanratu hingga Cianjur telah diketahui tingkat aktifitasnya dengan adanya gempa-gempa sedang yang bersumber di sesar tersebut. Sedangkan Sesar Lembang yang memanjang dari Maribaya hingga Cimahi masih belum diketahui dengan pasti

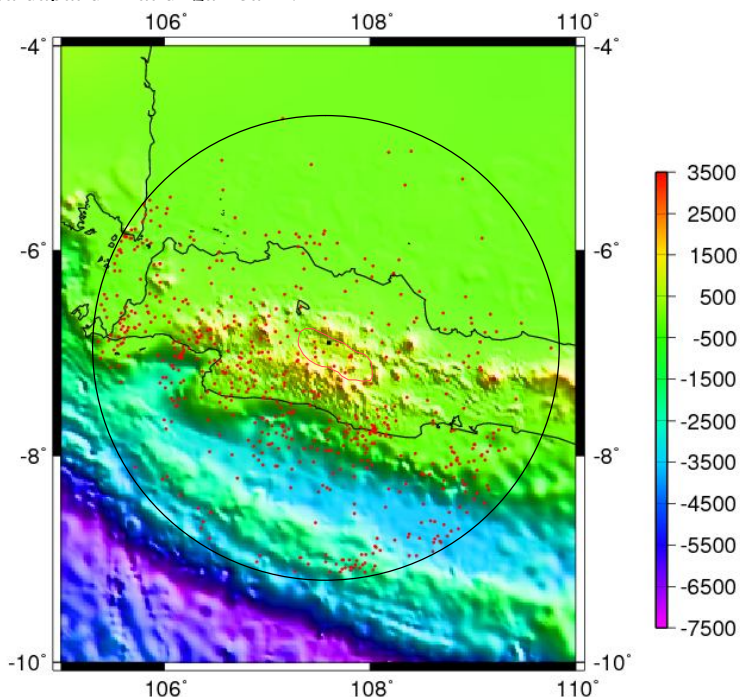
tingkat aktifitasnya. Dalam makalah ini akan diterangkan analisa bahaya kegempaan cekungan Bandung yang sederhana dengan menghitung nilai b (b -value) yang dapat menggambarkan frekuensi kejadian gempa.

METODOLOGI

Data gempa bumi dikumpulkan dari dari katalog USGS/NEIC (*United States Geological Survey /National Earthquake Information Center*) dan katalog BMG (Badan Meteorologi dan Geofisika). Data yang terkumpul meliputi semua gempa tercatat di katalog-katalog tersebut sejak tahun 1973 hingga bulan Juni 2008. Sebelum digunakan, data diolah terlebih dahulu untuk memperoleh data yang representatif. Data yang dihilangkan dari daftar diantaranya adalah sebagai berikut:

- Data yang memiliki nilai magnituda yang tidak mungkin (0 atau lebih dari 10) karena menunjukkan adanya kesalahan pencatatan,
- Data gempa dengan kedalaman sumber 33 km, karena kedalaman tersebut digunakan sebagai kedalaman anggapan (*default*) untuk gempa yang diyakini sebagai gempa dangkal namun kedalamannya yang pasti tidak dapat ditentukan dengan baik,
- Gempa-gempa susulan atau *aftershocks* karena yang diperlukan haruslah data gempa utama (*mainshock*).

Data yang sudah di *edit* dan dapat digunakan dalam analisa berjumlah 547 kejadian yang sebaran episenternya dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Sebaran episenter gempabumi (titik merah) dalam radius 250 km dari Bandung. (Skala warna di samping kanan menunjukkan ketinggian/kedalaman topografi dalam meter)

Kemudian untuk kelompok data yang sudah di *edit*, dicari hubungan statistik empiris antara jumlah kejadian gempa (N) dan magnitude gempa (m) dengan menggunakan persamaan yang dirumuskan oleh Gutenberg-Richter (Gutenberg-Richter, 1954) sebagai berikut:

$$\log(N) = -b \cdot m + a$$

dimana b dan a adalah konstanta dan N adalah jumlah gempabumi dengan magnituda lebih besar dari m . Selanjutnya dibuat grafik $\log(N)$ vs m dan dengan pendekatan regresi linier untuk memperoleh nilai b (*b-value*).

HASIL DAN ANALISA

Menggunakan data yang telah di edit seperti yang diuraikan di atas, diperoleh nilai b untuk keseluruhan zona episenter adalah 0.89. Nilai ini menunjukkan tingkat frekuensi gempa bumi yang tergolong sedang. Sumber-sumber gempa kemudian dapat terbagi-bagi menjadi beberapa zona: zona penunjaman dangkal (gempa dangkal di daerah sekitar palung), zona penunjaman menengah (gempa kedalaman 100 –200 km di bawah pulau Jawa), zona subduksi dalam (gempa dalam di Laut Jawa), dan zona sesar (gempa dangkal di daratan Jawa Barat). Nilai b untuk masing-masing zona dihitung dengan cara yang sama dengan yang telah diuraikan di atas. Tabel 1 menunjukkan perbedaan karakter keempat zona tersebut.

Tabel 1. Zona episenter dan beberapa parameter kegempaan.

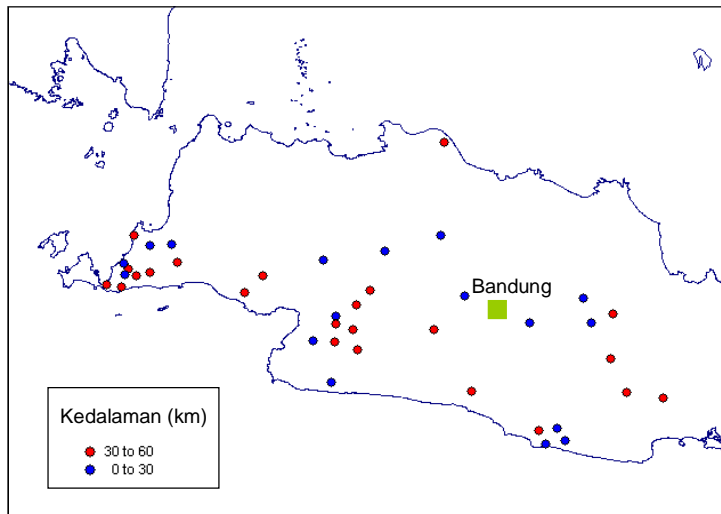
Zona episenter	Jumlah gempa 1973 - 2008	magnituda maksimum 1973 - 2008	Nilai b
Keseluruhan daerah penelitian	547	7.5	0.89
1. Zona Penunjaman Dalam	29	7.5	0.28
2. Zona Penunjaman Menengah	419	6.8	0.51
3. Zona Penunjaman Dangkal	57	6.1	0.19
4. Zona Sesar	42	5.8	0.55

Untuk zona penujaman dalam (gempa dengan kedalaman > 200 km), jumlah kejadian gempa bumi merupakan yang paling rendah dibandingkan dengan kejadian pada zona lain. Nilai b untuk zona ini adalah 0,28. Jika dirata-ratakan, kejadian gempa kurang dari satu kali dalam satu tahun.

Sementara untuk zona penujaman menengah (gempa dengan kedalaman 30 s.d 200 km) yang merupakan tempat 75% dari seluruh kejadian gempabumi, hasil perhitungan menunjukkan nilai b sebesar 0,51. Pada umumnya gempa-gempa ini memiliki magnituda antara 4,5 hingga 6. Terdapat 32 kejadian gempa dengan magnituda lebih dari 6 dalam 35 tahun terakhir yang mungkin perlu diwaspadai. Namun dengan kedalaman sumber gempa yang lebih dari 30 km, kemungkinan menjadi gempa yang merusak cukup rendah.

Selanjutnya untuk zona penjaman dangkal (gempa dengan kedalaman < 30km), setengah dari kejadian gempanya berpusat di sekitar palung (di selatan lepas pantai Jawa Barat) dan memiliki magnituda antara 4,5 – 5. Nilai b untuk sumber gempa di daerah ini adalah 0,19 yang menunjukkan rendahnya frekuensi kejadian.

Terakhir adalah zona sesar, dimana gempabumi-gempabumi sangat mungkin dapat merusak daerah Bandung. Karena catatan gempa yang ada tidak menunjukkan sesar yang spesifik, kemudian dipilih semua gempa dangkal yang sumbernya ada di darat. (Gambar 2). Zona sesar ini memiliki nilai $b = 0.55$ atau frekuensi sedang, yang sudah cukup menunjukkan perlunya kewaspadaan akan datangnya bahaya kegempaan yang dapat merusak.



Gambar 2. Peta sebaran episenter gempa dangkal di daratan

KESIMPULAN

Secara umum daerah cekungan Bandung memiliki frekuensi gempa yang tergolong sedang yang ditunjukkan oleh nilai b 0.89. Gempa-gempa yang disebabkan oleh aktifitas sesar-sesar di sekitar cekungan Bandung memiliki frekuensi kejadian lebih besar bila dibandingkan dengan sumber gempa lain, hal ini ditunjukkan dengan nilai b 0.55.

DAFTAR PUSTAKA

Gutenberg, B. dan Richter, C.F. 1954. Seismicity of the Earth and Associated Phenomenon. Princeton University Press.