

Plagiarism Checker X Originality Report



Plagiarism Quantity: 74% Duplicate

Date	Tuesday, June 29, 2021
Words	1665 Plagiarized Words / Total 2255 Words
Sources	More than 8 Sources Identified.
Remarks	High Plagiarism Detected - Your Document needs Critical Improvement.

Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020

<http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> 127 IDENTIFIKASI BAHAYA PENGUATAN GEMPA

WILAYAH JAWA TAHUN 1974-2020 Iis Ratna Sari, Haqqie Ramadhan, Supardi, Syamsurijal Rasimeng,

Sunanda Yogi Jurusan Teknik Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung e-mail :

iisratna790@gmail.com Abstrak. Penelitian mengenai identifikasi bahaya penguatan gempa sangatlah

penting, mengingat dampak gempabumi yang cukup merugikan. Data yang digunakan dalam penelitian ini,

dianalisis menggunakan program matlab. Adapun tujuannya yaitu untuk mengetahui persebaran gempa,

periode munculnya gempa, dan seberapa besar gempa yang terjadi serta frekuensinya.

Lokasi penelitian berada pada koordinat 5,6o - 8,5o LS hingga 105,9o - 114,6o BT dengan rentang waktu antara 1 Januari 1974-30 April 2020. Berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa magnitudo gempa tertinggi mempunyai nilai 7,5 Mw yang terjadi tanggal 08 Agustus 2007 dengan kedalaman 280 km, dengan magnitudo gempa terendah adalah 5 Mw. Sedangkan, nilai b-value sebesar 0,651. Hasil analisa data gempa dengan program matlab digunakan untuk mengungkapkan adanya periodogram, dan diperoleh nilai frekuensi dominan sebesar 0,17266. Selain itu, pada penelitian ini juga dihasilkan periode munculnya gempa dalam skala bulan, dimana dari hasil analisa yang dilakukan diperoleh nilai periode pelepasan energi sebesar 0,20863 bulan dengan energi sebesar 2,08 x 1034 joule.

Kata Kunci: Frekuensi Dominan; Gempa bumi; Nilai B-value; Matlab; Surfer Abstract. Research on the identification of the hazards of earthquake amplification is very important, given the adverse impact of earthquakes. The data used in this study were analyzed using the surfer and matlab programs. The aim is to determine the distribution of earthquakes, the period when the earthquake occurred, and how big the earthquake occurred and its frequency. The research location is at coordinates 5,6o - 8,5o LS to 105,9o - 114,6o BT with a time span between January 1, 1974 - April 30, 2020. Based on the data obtained, it shows that the highest earthquake magnitude has a value of 7.5 Mw which occurred on August 8, 2007 with a depth of 280 km, with the lowest earthquake magnitude is 5 Mw. Meanwhile, the b-value is 0.651.

Sources found:

Click on the highlighted sentence to see sources.

Internet Pages

6% <http://iptek.its.ac.id/index.php/geosain>

56% <https://iptek.its.ac.id/index.php/geosai>

<1% <https://www.bmkg.go.id/artikel/?p=analisis>

<1% <https://www.scribd.com/document/44550226>

1% <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/al>

<1% <https://idoc.pub/documents/semnas-ftm-20>

1% <https://uk.mathworks.com/matlabcentral/a>

The results of earthquake data analysis using Matlab to reveal the existence of a periodogram, and obtained a dominant frequency value of 0.17266. In addition, this research also generates the period of the occurrence of earthquakes on the scale of the month, where the results of the analysis obtained the value of the energy release period of 0.20863 months with an energy of $2,08 \times 1034$ joules. Keywords: Dominant Frequency; Earthquake; B-value; Matlab; Surfer PENDAHULUAN Indonesia berada pada kawasan seismik aktif dengan frekuensi kegempaan yang sangat tinggi, hal ini disebabkan oleh kondisi tatanan tektonik yang begitu kompleks, diantaranya pertemuan lempeng pasifik yang berada disepanjang Maluku, dan pertemuan lempeng Indo-Australia serta Eurasia yang membentang sepanjang barat sumatera, selatan Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara (Rahmadi Tri Wardana, 2008).

Hal itu lah, yang menyebabkan beberapa wilayah di Indonesia menjadi rentan akan terjadinya bencana gempabumi, salah satunya yaitu Pulau Jawa. Aktivitas tektonik dari pertemuan antar lempeng ini menyebabkan terbentuknya berbagai struktur geologi di Pulau Jawa yaitu berupa patahan/sesar, seperti: Sesar Cimandiri, Sesar Lembang, Sesar Baribis, Sesar Opak, dan lain sebagainya (PUSGEN, 2017). Berdasarkan data BMKG, gempa & tsunami berulang kali terjadi di bagian Selatan Jawa yang mengakibatkan kerusakan dan juga korban jiwa. Contohnya, yaitu gempa dengan kekuatan 6.8 Mw pada tanggal 2 September 2009 yang melanda bagian selatan Jawa Barat (Hanifa dkk., 2014). Kemudian, peristiwa slow slip sesar dengan kekuatan gempabumi sebesar 7.8

Mw pada tanggal 17 Juli 2006 yang menimbulkan tsunami dahsyat di Pangandaran (Gunawan dkk., 2016) dan gempa besar lainnya. Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 128 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> Berdasarkan kondisi tersebut, maka identifikasi bahaya penguatan gempa sangatlah penting khususnya untuk wilayah yang memiliki resiko tinggi terjadinya gempa bumi. Identifikasi penguatan gempa dapat dipelajari melalui analisis intensitas gempa. Data yang digunakan dalam penelitian ini, akan diolah menggunakan program matlab. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui persebaran gempa, periode munculnya gempa, dan seberapa besar gempa yang terjadi serta frekuensinya. Gambar 1.

Kondisi tektonik Indonesia (BMKG, 2018) Gambar 2. Patahan/sesar di Pula Jawa (Ryanto dkk., 2019) Gambar 3. Peta lokasi penelitian METODOLOGI Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diunduh dari website (USGS, 2020) pada rentang waktu antara 1 Januari 1974 hingga 30 April 2020 dengan magnitude 5-10 Mw, dan kedalaman gempa 0-900 km. Batasan wilayah penelitian yaitu pada 5,6o-8,5oLS hingga 105,9o-114,6oBT. Jumlah data yang digunakan sebanyak 371 event gempa. Alat yang digunakan terdiri dari laptop, Microsoft Excel 2007, Software ArcGis, Notepad++, dan Software Matlab R2007b. Pengolahan data dalam penelitian ini yaitu: a. Pengumpulan data gempa berupa data latitude, longitude, origin time, depih, moment seismik (Mo), magnitude gelombang badan (Mb), dan magnitude gelombang permukaan (Ms). b.

Konversi jenis magnitude Mb dan Ms menjadi Mw untuk jenis magnitude. c. Membuat klasifikasi gempa berdasarkan magnitude beserta log frekuensinya. d. Menghitung nilai b-value melalui grafik dari trendline data. e. Membuat peta sebaran gempa pada daerah penelitian dengan menggunakan software ArcGIS.

Analisa menggunakan program matlab akan diperoleh grafik time series. Time series adalah serangkaian nilai-nilai variabel yang disusun berdasarkan waktu. Analisis time series akan mempelajari pola gerakan nilai-nilai variabel pada suatu interval waktu yang diatur. Kemudian hasilnya diperoleh sebuah grafik hubungan antara Julian month dan magnitude (Suwandana, N. 2013). Adapun langkah pengolahan data menggunakan program matlab yaitu : a. Membuat Magnitude Time Series Data yang diperlukan berupa data month dan data magnitude (Mw). b. Membuat Energi Time Series Data yang diperlukan yaitu data month dan data energi gempa.

Energi gempa dapat dihitung dengan menggunakan rumus: $\text{LogEs} = 11.8 + 1.5M$, (1) c. Membuat Baseline Correction Data yang diperlukan dalam pembuatan baseline corection terdiri dari data month, data energi rata-rata dan data perubahan energi. d. Membuat Periodogram Grafik periodogram dibuat dengan pengembangan script matlab untuk FFT. Pada Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> 129 Gambar 6. Peta sebaran hiposenter gempa wilayah Jawa pembuatan perodogram ini, data yang digunakan yaitu waktu kejadian gempa yang dikonversi ke julian month, dan nilai magnitudo yang telah dikoreksi baseline. e.

Membuat Grafik Power Vs Periode Grafik ini juga dibuat menggunakan pengembangan script matlab untuk FFT. Data yang digunakan yaitu data waktu kejadian gempa yang dikonversi ke julian month, dan data perubahan energi atau energi-energi rata-rata yang telah dikoreksi baseline (Suwandana, 2013). HASIL DAN PEMBAHASAN Data gempa yang diperoleh dari katalog USGS akan diklasifikasikan berdasarkan range magnitude dan frekuensinya. Tabel 1 menunjukkan bahwa gempa dengan kekuatan 5 Mw sering mengguncang wilayah Pulau Jawa dengan kedalaman gempa yang bervariasi. Magnitude paling tinggi tercatat sebesar 7,5 Mw dengan kedalaman 280 km yang terjadi tepatnya pada tanggal 08 Agustus 2007.

Tabel 1. Klasifikasi gempa No Mw Frekuensi Log Frekuensi 1 5-5.9 343 2.53529412 2 6-6.9 28 1.447158031 3 7-7.9 2 0.301029996 4 8-8.9 0 - 5 9-9.9 0 - Pada grafik (Gambar 5) dibawah ini, diperoleh: B Value - Data $y = -0.651x + 2.812$ (2) dengan $m = b\text{-value}$ sehingga nilai b-value wilayah Pulau Jawa adalah 0,651. Beberapa ahli mengatakan bahwa nilai konstan b-value yaitu sekitar 1. Apabila nilai b-value rendah maka menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kerapuhan batuan yang rendah, daya tahan terhadap batuan besar, dan nilai b-value yang rendah berhubungan dengan tingkat stress yang tinggi (Hilmi dkk., 2019). Gambar 5. Grafik nilai b-value Sedangkan, jika nilai b-value tinggi maka menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kerapuhan batuan yang tinggi, daya tahan Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136.

p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 130 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> terhadap batuan kecil, dan nilai b-value tinggi berhubungan tingkat stress yang rendah (Hilmi dkk., 2019). Pada peta gambar 6, menunjukan bahwa tingkat seismisitas atau intensitas kegempaan di Pulau Jawa sangatlah tinggi. Terlihat bahwa gempabumi yang terjadi sangat dominan pada bagian wilayah selatan Pulau Jawa dan kebanyakan gempa berasal dari lautan. Hal ini karena bagian selatan pulau jawa terdapat lempeng besar, dan pergerakan lempeng inilah yang sering menjadi pemicu gempabumi di wilayah jawa. Gambar 7.

(a) Grafik magnitudo time series, (b) Grafik periodogram, (c) Grafik power vs periode Dari grafik time series

gambar 7a, menunjukkan bahwa gempa yang sering terjadi di daerah penelitian didominasi oleh gempa dengan kekuatan menengah yaitu dari 5 sampai 6 Mw. Pada grafik periodogram (gambar 7b) diperoleh nilai frekuensi dominan di wilayah Pulau Jawa sebesar 0,17266. Selain itu, pada penelitian ini juga dihasilkan periode munculnya gempabumi dalam skala bulan (month) seperti pada gambar 7c. Dari hasil analisa yang dilakukan maka diperoleh nilai periode pelepasan energi yaitu sebesar 0,20863 bulan dengan energi sebesar $2,08 \times 1034$ joule. Frekuensi dan Periode muncul nya gempa di Pulau Jawa sangat sering terjadi, sehingga perlu diwaspadai terutama pada daerah selatan wilayah Jawa.

Kesiapsiagaan menghadapi bencana harus dibangun dalam setiap kelompok masyarakat untuk meminimalisir kerusakan dan juga korban jiwa. Kesiapsiagaan dapat dimulai dengan memetakan daerah-daerah yang rawan akan bencana, memperkuat infrastruktur dengan membuat bangunan dan rumah tahan gempa, serta memberikan pemahaman mengenai kebencanaan kepada seluruh lapisan masyarakat. PENUTUP Simpulan dan Saran Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa: Banyaknya aktivitas seismik terutama di bagian selatan disebabkan oleh adanya zona subduksi yang membentang di sepanjang daerah selatan pulau jawa. Gempabumi yang terjadi didominasi oleh gempa dengan kedalaman yang relatif dangkal yaitu pada 0-70 km dan berkekuatan sedang yaitu 5 hingga 6 Mw. Gempabumi dengan kedalaman dangkal ini akan menyebabkan tingginya potensi kerusakan.

Energi Gempa dari tahun 1974-2020 mempunyai nilai rata-rata energi Sebesar $1.48E+21$ joule. Frekuensi Dominan yang dihasilkan dari penelitian ini sebesar 0,17266. Periode yang dihasilkan yaitu sebesar 0,20863 sehingga rangkaian gempa akan terjadi lagi setiap 0,20863 bulan. (a) (b) (c) Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> 131 Ketika proses pengumpulan dan pemilihan data, ketelitian sangat diperlukan agar pada saat pengolahan menggunakan matlab, kurva yang dihasilkan tidak error.

Ucapan Terima Kasih Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. DAFTAR PUSTAKA BMKG (2018), Peta Tektonik Indonesia. Diambil 23 Desember 2020, dari <http://balai3.denpasar.bmkg.go.id/>. Gunawan, E., Meilano, I., Abidin, H.Z., Hanifa, N.R., dan Susilo (2016), "Investigation of the Best Coseismic Fault Model of the 2006 Java Tsunami Earthquake Based on Mechanisms of Postseismic Deformation", *Journal of Asian Earth Sciences*, Vol.117, hal. 64 ♦ 72. <http://doi.org/10.1016/j.jseaes.2015.12.003>. Hanifa, N.R., Sagiya, T., Kimata, F., Efendi, J., Abidin, H.Z. dan Meilano, I. (2014), "Interplate Coupling Model off the Southwestern Coast of Java, Indonesia, Based on Continuous GPS Data in 2008 2010", *Earth and Planetary Science Letters*, Vol.401, hal. 159 ♦ 171. <http://doi.org/10.1016/j.epsl.2014.06.010>. Hilmi, I.L.,

Sutrisno, S. dan Sunarya, D. (2019), "Analisis Seismisitas Berdasarkan Data Gempa Bumi Periode 1958-2018 Menggunakan b-Value Pada Daerah Selatan Jawa Barat Dan Banten", *Al-Fiziya: Journal of Materials Science, Geophysics, Instrumentation and Theoretical Physics*, Vol.2, No.1, hal. 10 ♦ 16. <http://doi.org/10.15408/fiziya.v2i1.10482>. PUSGEN (2017), Buku Peta Sumber Dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017. Diambil 23 Desember 2020, dari <https://www.pu.go.id/berita/view/15309/buku-peta-sumber-dan-bahaya-gempa-indonesia-tahun-2017>. Rahmadi Tri Wardana (2008), *Analisa Statistik Tingkat Keaktifan Gempa Bumi di Daerah Jawa Timur dan sekitarnya Tahun 1973- 2007* STMKG, Diambil dari

<http://perpus.stmkg.ac.id/book-detail.php?id=5783>. Ryanto, T.A., Suntoko, H. dan Setiaji, A.B.W.

(2019), "Pendugaan Awal Patahan di Pulau Jawa Menggunakan Anomali Gravitasi dan Riwayat Kegempaan", EKSPLORIUM, Vol.40, No.1, hal. 43 ♦ 52. <http://doi.org/10.17146/eksplorium.2019.40.1.5470>. Suwandana, N. (2013), Identifikasi Gempa dengan Matlab Diambil dari <https://id.scribd.com/document/171336077/Identifikasi-Gempa-dengan-Matlab>. USGS (2020), Data Gempa. Diambil 23 Desember 2020, dari <https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/earthquakes>. ----- Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 132 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> Lampiran 1 Gambar 10. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman kurang dari 30 km. Gambar 11. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman 30-60 km. Gambar 12. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman 60-100 km. Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3

Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> 133 Gambar 13. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman lebih dari 100 km. Gambar 14. Grafik time series energi gempa Gambar 15. Grafik perubahan energi terhadap waktu (month) Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 134 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> Lampiran 2 Tabel 2. Data gempa yang digunakan dalam penelitian diunduh dari website USGS Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> 135 Lampiran 3 Script pembuatan grafik energi time series : a=dlmread('plotjawaenergi.txt'); x=a(:,1) y=a(:,4) plot(x,y) title('Grafik Time Series Energi Gempa') xlabel('Month') ylabel('Energi') Script pembuatan grafik magnitude time series : a=dlmread('plotjawamonth.txt'); x=a(:,1) y=a(:,2) plot(x,y) title('Grafik Magnitude vs Month') xlabel('Month') ylabel('Magnitude') Script pembuatan grafik Periodogram : infile=dlmread('periodogramislagi.txt'); n=length(infile); month=infile(:,1); % waktu kejadian gempa yang dikonversi eq=infile(:,2); %magnitudo yang telah dikoreksi baseline Y=fft(eq); Y(1)=[] n=length(Y); power=abs(Y(1:floor(n/2))).^2; nyq=1/2; freq=(1:n/2)/(n/2)*nyq; plot(freq,power); xlabel('Siklus/bulan'); title('Periodogram') hold on; index=find(power==max(power)); mainFreqStr=num2str(freq(index)); plot(freq(index),power(index),'r','Markersize',25); text(freq(index)-0.1,power(index),['Frekuensi Dominan:',mainFreqStr]); hold off; Jurnal Geosaintek, Vol. 6 No.3 Tahun 2020. 127-136. p-ISSN: 2460-9072, e-ISSN: 2502-3659 136 Artikel diterima 15 Juni 2020, Revisi 20 Desember 2020, Online 23 Desember 2020 <http://dx.doi.org/10.12962/j25023659.v6i3.6995> Lampiran 4 Script pembuatan grafik power vs periode: infile=dlmread('periodevspoweris.txt'); n=length(infile); month=infile(:,1); % waktu kejadian gempa yang dikonversi ke julian month eq=infile(:,2); % perubahan energi (energi ♦ energi rata-rata yang telah dikoreksi baseline) Y=fft(eq); Y(1)=[] n=length(Y); power=abs(Y(1:floor(n/2))).^2; nyquist=1/2; freq=(1:n/2)/(n/2)*nyquist; period=1./freq; plot(period,power); title('Power vs Periode') ylabel('Power') xlabel('Periode (siklus/bulan)'); hold on; index=find(power==max(power)); mainFreqStr=num2str(freq(index)); plot(freq(index),power(index),'r','Markersize',25); text(freq(index)+5,power(index),['Periode:',mainFreqStr]);