

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 $5,6^{\circ}$ - $8,5^{\circ}$ LS hingga $105,9^{\circ}$ - $114,6^{\circ}$ 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 $2,08 \times 10^{34}$ 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 $5,6^{\circ}$ - $8,5^{\circ}$ LS to $105,9^{\circ}$ - $114,6^{\circ}$ 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. 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 $2,08 \times 10^{34}$ joules.

Keywords: Dominant Frequency; Earthquake; B-value; Matlab; Surfer

PENDAHULUAN

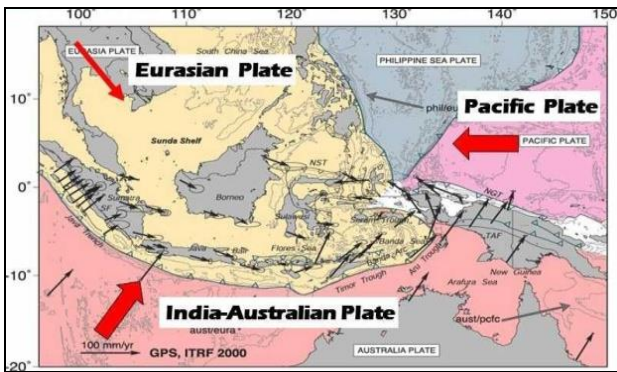
Indonesia berada pada kawasan seismik aktif dengan frekuensi kegempaan yang sangat tinggi, hal ini disebabkan oleh kondisi tatanan tektonik yang begitu kompleks, diantaranya pertemuan lempeng pasifik yang berada disepanjang Maluku, dan pertemuan lempeng Indo-Australia serta Eurasia yang membentang sepanjang 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

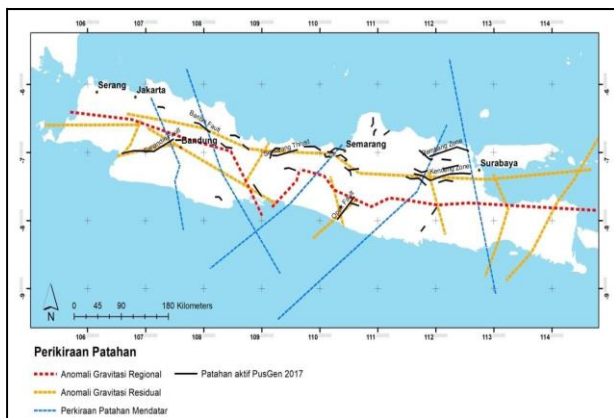
struktur geologi di Pulau Jawa yaitu berupa patahan/sesar, seperti: Sesar Cimandiri, Sesar Lembang, Sesar Baribis, Sesar Opak, dan lain sebagainya (PUSGEN, 2017).

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.

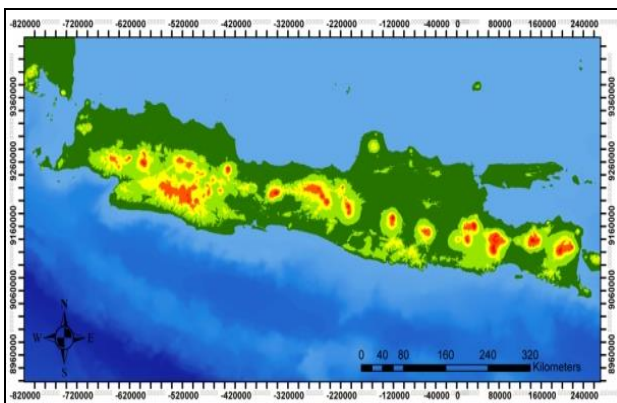
Berdasarkan kondisi tersebut, maka identifikasi bahaya penguatan gempa sangatlah penting khususnya untuk wilayah yang memiliki resiko tinggi terjadinya gempa bumi. Identifikasi penguatan gempa dapat dipelajari melalui analisis intensitas gempa. Data yang digunakan dalam penelitian ini, akan diolah menggunakan 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 Pulau 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 magnitudo 5-10 Mw, dan kedalaman gempa 0-900 km. Batasan wilayah penelitian yaitu pada 5,6°-8,5°LS hingga 105,9°-114,6°BT. 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:

- Pengumpulan data gempa berupa data *latitude*, *longitude*, *origin time*, depih, moment seismik (Mo), magnitudo gelombang badan (Mb), dan magnitudo gelombang permukaan (Ms).
- Konversi jenis magnitudo Mb dan Ms menjadi Mw untuk jenis magnitudo.
- Membuat klasifikasi gempa berdasarkan magnitudo beserta log frekuensinya.
- Menghitung nilai b-value melalui grafik dari trendline data.
- 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 magnitudo (Suwandana, N. 2013). Adapun langkah pengolahan data menggunakan program matlab yaitu :

- Membuat *Magnitude Time Series*
Data yang diperlukan berupa data *month* dan data magnitudo (Mw).
- Membuat *Energi Time Series*
Data yang diperlukan yaitu data *month* dan data energi gempa. Energi gempa dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{LogEs} = 11.8 + 1.5M, \quad (1)$$

- Membuat *Baseline Correction*
Data yang diperlukan dalam pembuatan *baseline corection* terdiri dari data *month*, data energi rata-rata dan data perubahan energi.
- Membuat *Periodogram*
Grafik *periodogram* dibuat dengan pengembangan script matlab untuk FFT. Pada

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

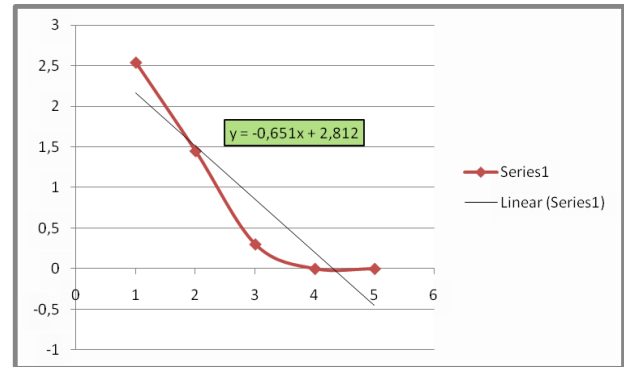
$$y = -0,651x + 2,812 \tag{2}$$

dengan

$m = b\text{-value}$

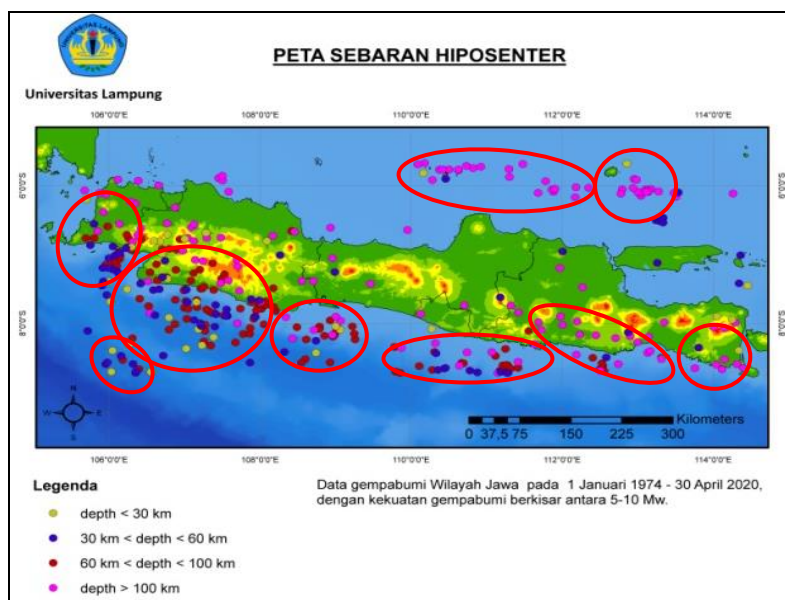
sehingga nilai b-value wilayah Pulau Jawa adalah 0,651.

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

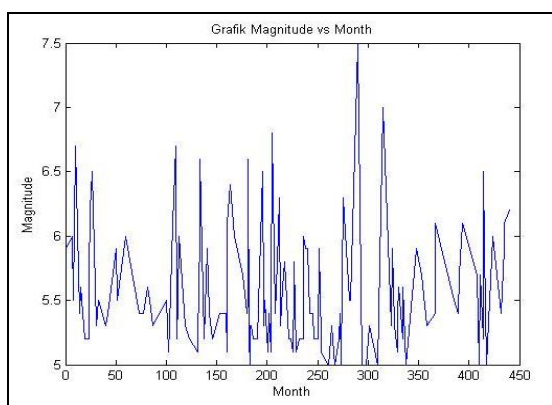
Sedangkan, jika nilai b-value tinggi maka menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki tingkat kerapuhan batuan yang tinggi, daya tahan



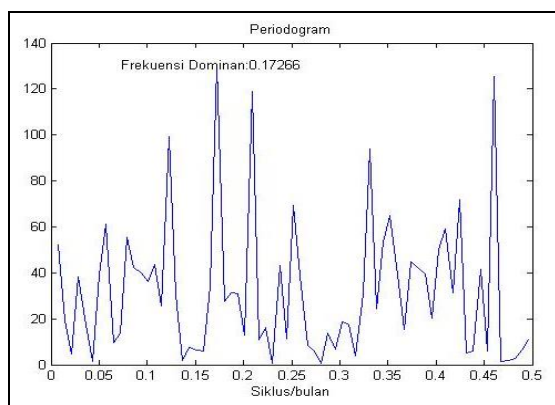
Gambar 6. Peta sebaran hiposenter gempa wilayah Jawa

terhadap batuan kecil, dan nilai b-value tinggi berhubungan tingkat stress yang rendah (Hilmi dkk., 2019).

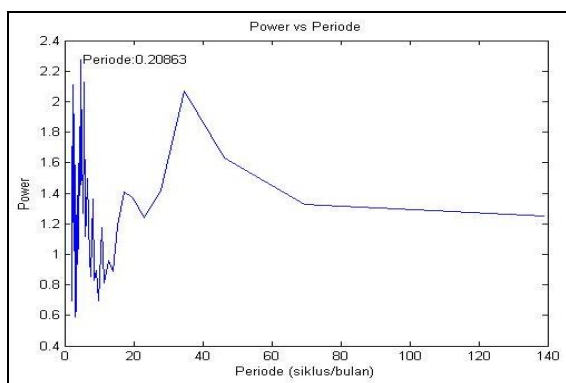
Pada peta gambar 6, menunjukkan bahwa tingkat seismisitas atau intensitas kegempaan di Pulau Jawa sangatlah tinggi. Terlihat bahwa gempabumi yang terjadi sangat dominan pada bagian wilayah selatan Pulau Jawa dan kebanyakan gempa berasal dari lautan. Hal ini karena bagian selatan pulau jawa terdapat lempeng besar, dan pergerakan lempeng inilah yang sering menjadi pemicu gempabumi di wilayah jawa.



(a)



(b)



(c)

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 $2,08 \times 10^{34}$ 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.

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.

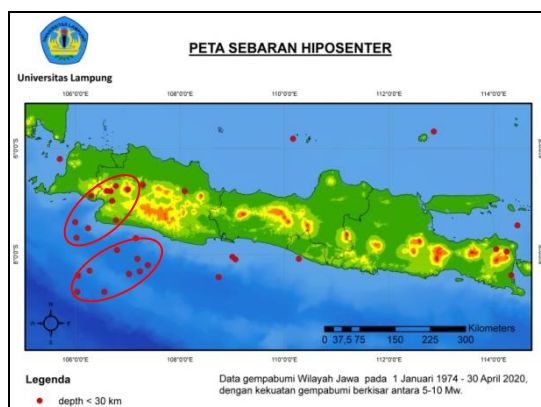
DAFTAR PUSTAKA

- 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

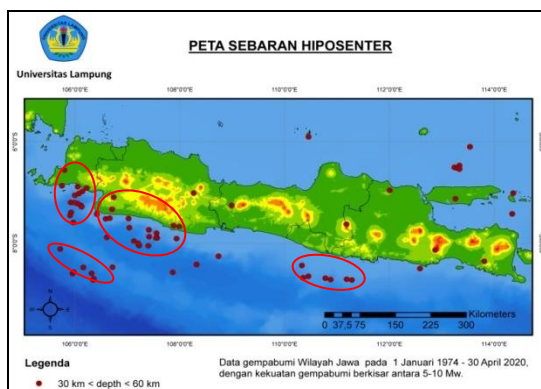
<http://perpus.stmkg.ac.id/book-detail.php?id=5783>.

- 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>.

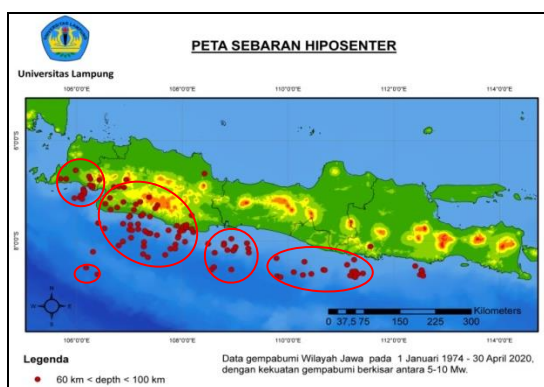
Lampiran 1



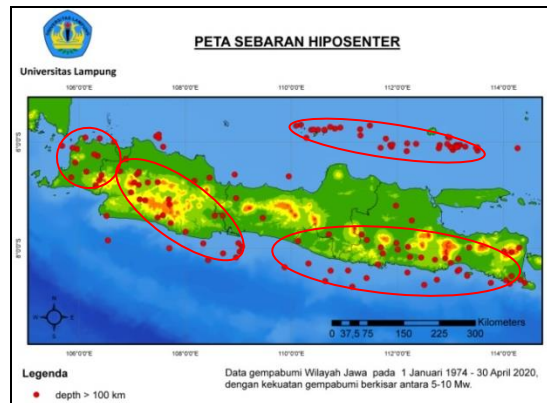
Gambar 10. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman kurang dari 30 km.



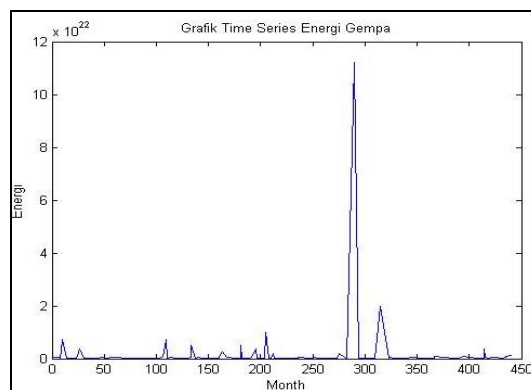
Gambar 11. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman 30-60 km.



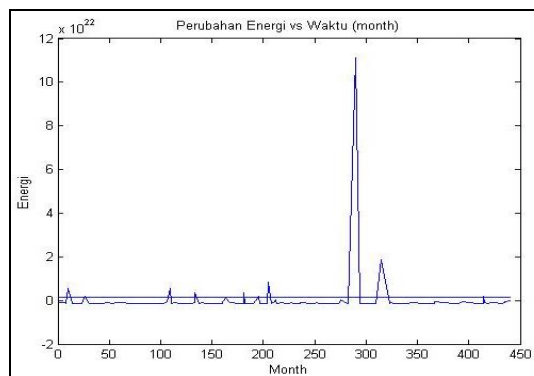
Gambar 12. Peta sebaran hiposenter gempa pada kedalaman 60-100 km.



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*)

Lampiran 2

Tabel 2. Data gempa yang digunakan dalam penelitian diunduh dari website USGS

time	latitude	longitude	depth	mag	magType	nst	gap	dmin	rms	net	id
2020-03-10T10:18:04.505Z	-6.7852	106.6813	10	5	mb		86	1.173	1.15	us	us60008d3j
2020-02-05T18:12:37.734Z	-6.0817	113.0778	592.42	6.2	mww		31	5.479	1.04	us	us70007j6z
2019-09-19T07:32:58.793Z	-6.0534	111.8968	636.41	5.6	mb		25	1.752	0.69	us	us60005kuc
2019-09-19T07:32:01.582Z	-6.0586	111.8877	617.56	5.9	mww		19	1.742	0.87	us	us60005ku0
2019-09-19T07:06:33.291Z	-6.0708	111.8422	610	6.1	mww		19	1.698	0.97	us	us60005kta
2019-07-28T14:25:02.625Z	-6.9777	106.1423	58.47	5.1	mb		102	1.469	0.82	us	us60004wrw
2019-07-24T01:29:12.731Z	-8.5946	114.3134	102.51	5	mb		54	0.201	1.05	us	us60004ugn
2019-06-29T06:47:04.303Z	-8.1929	108.9633	78.89	5.1	mb		122	1.569	0.84	us	us7000477c
2019-06-09T09:32:25.075Z	-8.1979	108.9471	70.44	5.4	mww		45	1.586	0.89	us	us70003xf0
2019-02-13T23:41:54.620Z	-6.7647	105.803	66.89	5	mb		40	1.799	1.08	us	usd0009e9l
2019-01-08T09:54:47.990Z	-7.8778	106.5655	35	5.2	mb		46	1.476	1.11	us	us2000j1c6
2018-11-29T20:42:05.420Z	-8.7025	109.7932	89.24	5	mb		114	1.066	1.2	us	us1000hy1r
2018-10-10T18:44:55.280Z	-7.4525	114.4553	9	6	mww		27	1.054	1.15	us	us1000ha6q
2018-03-19T11:36:27.050Z	-7.41	105.9404	48.55	5	mww		58	3.064	1.2	us	us1000d6de
2018-01-23T06:34:54.980Z	-7.0924	105.9632	48.19	5.9	mww		27	1.66	1.45	us	us2000cmwz
2017-12-16T00:22:30.840Z	-7.8842	106.8195	44	5.2	mww		27	1.316	0.99	us	us2000c551
2017-12-15T16:47:58.230Z	-7.4921	108.1743	90	6.5	mww		28	2.365	1.07	us	us2000c4v8
2017-12-12T02:23:10.090Z	-7.1269	107.0917	100.75	5	mb		89	3.324	0.92	us	us2000c35s
2017-09-25T18:10:43.200Z	-5.9298	106.3876	150.05	5.1	mb		35	3.446	1.15	us	us2000aufz
2017-09-20T23:59:24.900Z	-6.1113	113.024	588	5.7	mww		13	2.597	1.17	us	us2000as7r
2017-08-03T16:14:23.470Z	-8.1608	108.9879	63.18	5	mww		27	1.54	1.18	us	us2000a467
2017-07-08T22:48:31.650Z	-7.4094	105.9824	8.54	5.2	mb		25	3.069	1.15	us	us1000989m
2017-06-11T23:15:06.150Z	-8.3206	106.259	7	5.7	mww		46	2.004	1.46	us	us20009lwc
2017-04-23T18:01:13.310Z	-7.7404	108.0192	72.22	5.2	mb		28	2.486	1.24	us	us10008k20
2017-02-15T18:53:38.570Z	-7.5161	107.3878	77.33	5	mb		40	3.063	1.21	us	us20008k1a
2017-02-08T08:34:18.360Z	-7.5557	106.9498	74.88	5	mb		64	0.982	1.32	us	us20008iff
2017-02-07T17:21:47.160Z	-8.4287	113.1306	140.72	5.2	mb		49	1.011	1.2	us	us20008i9k
2017-01-02T21:02:25.190Z	-8.7459	108.7974	38.14	5.2	mb		53	1.897	0.86	us	us10007pbq
2016-04-06T14:45:29.620Z	-8.2036	107.3857	29	6.1	mww		31	1.39	1.44	us	us20005fv5
2016-03-02T06:09:12.940Z	-8.6191	112.5355	78.32	5.1	mb		31	1.605	1.22	us	us10004u04
2016-02-25T23:35:19.300Z	-8.7463	111.5091	57.44	5.1	mb		40	1.28	1.36	us	us10004srp
2015-12-19T15:03:36.010Z	-8.3684	107.0225	27	5.7	mww		87	2.496	1.4	us	us100048d4
2015-11-28T14:47:18.970Z	-7.0548	105.9999	51.34	5.4	mww		47	3.421	1.42	us	us100041wc
2015-10-10T09:04:01.020Z	-8.0486	107.4009	35	5.2	mb		35	2.969	1.13	us	us10003mnt
2015-09-04T20:08:31.580Z	-8.043	107.2248	37	5.4	mww		50	0.759	1.63	us	us20003ghh
2015-07-24T21:44:38.920Z	-8.2477	108.9163	48	5.5	mwb		17	1.625	1.33	us	us20002zzg
2014-11-03T08:56:30.790Z	-7.4091	105.9668	25.05	5	mb		52	1.735	0.74	us	usc000stmf
2014-10-17T09:26:00.240Z	-6.4963	107.1731	151.61	5.2	mb		19	0.545	1.04	us	usb000snbi
2014-06-22T06:38:51.440Z	-7.7615	108.0537	72.02	5.1	mb		28	0.312	0.85	us	usc000rjxl
2014-01-27T16:14:00.800Z	-8.0452	109.2927	87.85	5	mb		23	1.225	0.68	us	usb000m8w7
2014-01-25T05:25:16.000Z	-8.0009	109.3003	84.51	5.2	mb		44	1.214	0.5	us	usc000mkb3
2014-01-25T05:14:18.510Z	-7.9855	109.2653	66	6.1	mww		20	1.248	1.45	us	usb000m7wd
2013-08-08T10:45:58.200Z	-8.6243	110.9786	9.45	5.3	mb		25	0.838	1.43	us	usb000iyfk
2013-04-08T18:53:44.370Z	-7.091	106.072	56.4	5.3	mwb	410	23.3		0.82	us	usb000g2b9
2012-11-10T06:05:27.190Z	-7.373	106.666	49.5	5.1	mb	411	17.2		1.13	us	usp000jva5
2012-11-01T14:12:01.820Z	-6.762	107.529	142.1	5.7	mww	271	23.8		1.08	us	usp000juw5
2012-06-12T05:59:38.690Z	-5.677	105.494	163.9	5.5	mb	444	15.7		0.93	us	usp000jmap
2012-06-04T11:18:13.450Z	-7.692	106.371	50	5.9	mww	542	26.6		0.88	us	usp000jmap
2011-11-24T03:55:36.540Z	-8.644	109.888	90	5.1	mb	98	101.8		0.86	us	usp000jbaz

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('periodogramiislagi.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;
```

Lampiran 4

Script pembuatan grafik power vs periode:

```
infile=dlmread('periodevspoweriis.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]);

hold off;
```