



Jurnal Multidisiplin Indonesia

Journal homepage: <https://jmi.rivierapublishing.id/>

P-ISSN 2963-2900 E-ISSN 2964-9048

ANALISIS SEISMISTAS WILAYAH KABUPATEN KEPULAUAN MENTAWAI BERDASARKAN DATA GEMPA BUMI PERIODE 2011-2021

Tegar Ilham Rianata Putra¹, Erna Juita², Afrital Rezki³

Program Studi Pendidikan Geografi, Fishum Universitas PGRI Sumatera Barat

rianataputra24@gmail.com, erna.pgri@gmail.com, afrital.rezki@gmail.com

Riwayat Artikel:

Received: 13-10-2022

Revised: 27-10-2022

Accepted: 08-11-2022

Keywords: Seismistas, Spatial Distribution

Kata Kunci: Seismistas, Spasial, Distribusi

Abstract: The purpose of this study was to find out and analyze the seismic analysis of the Mentawai Islands Regency area based on earthquake data for the period 2011-2021. This study uses a quantitative research type. The population in this study is the entire administrative area of the Mentawai Islands Regency and the sample. This study is total sampling, total sampling is a sampling technique where the number of samples is the same as the population. The final result of this research is the administrative area of the Mentawai Islands Regency. 1) The seismicity level for the Mentawai Islands Regency Administration which is produced using the fractal method obtained in 2011-2021 is prone to earthquakes, which is quite a lot so that it is an area with an earthquake-prone category. 2) The level of seismicity for the Mentawai Islands Regency Administrative area generated using the empirical method is obtained in the Mentawai region with an earthquake period from 2011 to 2021 with calculations that have been carried out data processing, the Mentawai region from 2011-2021 is in the medium category. 3) In determining the level of seismicity in an area using two methods, namely the Fractal method and the empirical method after being calculated using the Likelihood function method so that the highest a-value results occur in 2019 of 4.344 and the lowest a-value is 2, 776 and the highest b-value occurred in 2017 with a b-value of 0.650 and the lowest in 2012 with a value of 0.382. Both methods were obtained in the same area, namely the Mentawai Islands Regency Administration area which has moderate seismicity against earthquakes. or earthquake-prone areas. 4) In determining the distribution of seismic points using the argis map, map-making processing is carried out by

determining the location of earthquake occurrences by taking latitude and longitude using absolute x and y , $X = \text{Latitude}$ and $Y = \text{Longitude}$ then the earthquake point will appear on its own on the administrative map of the Mentawai Islands Regency as shown in Figures 7 to 10.

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui serta menganalisis tentang analisis seismitas wilayah kabupaten kepulauan mentawai berdasarkan data gempa bumi periode tahun 2011-2021. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini seluruh wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai dan sampel Pada penelitian ini adalah adalah total sampling, total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Hasil Akhir penelitian ini adalah wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai.1)Tingkat seismitas untuk wilayah Administarsi Kabupaten Kepulauan Mentawai yang dihasilkan dengan menggunakan metode fraktal diperoleh tahun 2011-2021 rentan terhadap gempa bumi, yang cukup banyak sehingga merupakan daerah dengan kategori rawan gempa bumi.2)Tingkat seismitas untuk wilayah Administarsi Kabupaten Kepulauan Mentawai yang dihasilkan dengan menggunakan metode empiris diperoleh pada wilayah mentawai dengan periode gempa bumi dari tahun 2011 sampai 2021 dengan perhitungan yang telah dilakukan pengolahan data maka daerah wilayah mentawai dari tahun 2011- 2021 dengan kategori sedang.3)Dalam menentukan tingkat seismitas di suatu wilayah dengan menggunakan dua metode yaitu baik dengan metode Fraktal dan metode empiris setelah dihitung dengan menggunakan metode fungsi likehoold sehingga diperoleh hasil nilai a-value tertinggi terjadi pada tahun 2019 sebesar 4,344 dan nilai a-value terendah 2,776 dan nilai b-value paling besar terjadi pada tahun 2017 dengan nilai b-value sebesar 0,650 dan paling rendah pada tahun 2012 dengan nilai 0,382 kedua metode diperoleh di wilayah yang sama yaitu wilayah Administarsi Kabupaten Kepulauan Mentawai yang memiliki seismitas yang sedang terhadap terjadinya gempa bumi atau daerah rawan gempa.4)Dalam Menentukan persebaran titik seismitas dengan menggunakan argis map, pengolahan pembuatan peta dilakukan dengan cara menentukan titik

lokasi kejadian gempa bumi dengan yang di ambil latitude dan longtitude yang di buat dengan mengdunakan absolut x dan y, X = Latitude dan Y= Longtitude maka titik gempa bumi akan muncul sendiri di peta administrasi Kabupaten Kepulauan mentawai seperti pada gambar 7 sampai gambar 10.

Corresponding Author: Tegar Ilham Rianata Putra
E-mail: rianataputra24@gmail.com



Pendahuluan

Kepulauan Mentawai merupakan bagian dari Pulau Sumatera yang terdapat dua lempeng tektonik yang aktif. Kedua lempeng tektonik tersebut yaitu lempeng Indo-Australi menunjam ke arah lempeng Eurasia dan menimbulkan zona subduksi Sumatera yang banyak menimbulkan kejadian gempabumi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sesar gempa ditinjau dari besarnya magnitudo dengan menggunakan metode focal mechanism studi kasus gempa pada periode 2010-2016 dengan menggunakan Metode focal mechanism merupakan metode untuk menentukan bidang sesar yang dihasilkan oleh kejadian gempa dengan memanfaatkan gerak awal gelombang P. Gerak awal gelombang P berupa gaya kompresi ataupun dilatasi. Selain dengan metode focal mechanism, dalam penelitian ini juga dibuat cross section gempa dengan luasan daerah tertentu yang bertujuan untuk mengetahui indikasi gempa yang terjadi merupakan gempa pada daerah lempeng tektonik. Hasil solusi focal mechanism untuk data gempa bermagnitudo ≥ 6.0 Mw rata-rata gempa menghasilkan sesar naik (thrust/reverse) dengan beberapa nilai kemiringan tertentu. Sedangkan hasil dari cross section gempa menunjukkan sebaran hiposenter gempa yang cenderung menunjam. Kejadian ini adalah indikasi bahwa lokasi gempa-gempa tersebut merupakan tempat lempeng yang menunjam dan ketika dihubungkan dengan hasil focal mechanism juga menunjukkan kecenderungan sesarnya adalah sesar naik dengan beberapa nilai kemiringan tertentu (Naim et al., 2018: 6)

Seismisitas merupakan ukuran untuk membandingkan aktifitas seismik suatu daerah dengan daerah lain. Untuk mengetahui distribusi zona-zona gempa aktif atau pola aktifitas kegempaan berdasarkan analisis hubungan frekuensi-magnitudo dapat diperoleh dengan cara menggambarkan pola sebaran parameter-parameter seismisitas a & b serta periode ulangnya, dan melakukan pemetaan kegempaan untuk mengklasifikasikan suatu daerah dengan daerah lain berdasarkan parameter-parameter

seismisitas terutama magnitudo atau energi dan distribusinya di atas permukaan bumi dan di bawah permukaan bumi. Pada umumnya geografi distribusi gempabumi. (Budi, 2017: 109–115)

Dalam kaitan dengan kepentingan manusia, studi dan analisis kegempaan ini diharapkan dapat memberikan informasi penting dalam usaha penyelamatan jiwa dan penanggulangan bahaya akibat gempa bumi. Untuk tujuan ini maka informasi mengenai parameter-parameter di atas sangat diperlukan. Zona-zona seismik aktif yang ditinjau berdasarkan parameter-parameter seismisitas diharapkan dapat memberikan alokasi atau pemetaan yang eksak mengenai aktifitas kegempaan pada daerah seismotektonik secara seismologis. Seismisitas menyatakan ukuran untuk membandingkan aktifitas seismik atau pola aktifitas seismik suatu daerah dengan daerah lain. Untuk melihat pola aktifitas ini dapat dilakukan dengan cara kualitatif dan cara kuantitatif. Pengamatan pola aktifitas secara kuantitatif dapat dilakukan dengan menganalisis berbagai besaran gempa dengan menggunakan statistik. Besaran-besaran tersebut di antaranya adalah intensitas, energi, dan hubungan frekuensi kejadian dengan magnitudo gempa. (Gutenberg 1942).

Berdasarkan hasil observasi pada tanggal 14 Maret 2022 di Instansi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Padang Panjang bahwa dalam rentang 2010 sampai 2021 terjadi sebanyak 1.268 Gempa Bumi di wilayah kabupaten Kepulauan Mentawai.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu sebuah metode penelitian yang memanfaatkan data kualitatif dan dijabarkan secara deskriptif. Jenis penelitian deskriptif kuantitatif kerap digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena, atau keadaan secara sosial dan Data kuantitatif yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah data hasil pengamatan (observasi) dan data dokumen berupa peta dan citra satelit. Dengan demikian teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan teknik observasi.

Pengumpulan data

Data yang diperoleh dari BMKG Padang Panjang kemudian diolah di Ms. Excel yang bertujuan merapikan data sekunder dan menyusun Format yang telah sesuai akan disalin ke notepad untuk disimpan dengan format .dat

Analisis data

a. Analisis Metode Fraktal dan Metode Empiris

Metode fraktal dan metode empiris dalam analisis seismisitas wilayah Kabupaten Kepulauan Mentawai :

1. Metode Fraktal

Berdasarkan penelitian sebelumnya digunakan metode fraktal dengan perhitungan menggunakan fungsi likelihood, metode ini digunakan untuk dilakukan perbandingan dengan metode empiris, Grafik hubungan antara Log (N) dan m.

2. Metode Empiris

Menerut Guttenberg, B., Richter, (1944) Dengan metode empiris untuk mengetahui tingkat seismisitas di suatu wilayah khususnya wilayah Kabupaten Kepulauan Mentawai yang menjadi tempat penelitian. *b-value* adalah konstanta yang dikenal dengan parameter tektonik atau struktur material suatu wilayah sedangkan *a-value* adalah konstanta yang dikenal dengan nilai seismisitas.

a. Perhitungan nilai *a-value* dan *b-value* Untuk masing-masing kelompok data akan dicari hubungan nilai dan *b value*nya. Persamaan yang dipakai adalah yang dirumuskan oleh fungsi *Likelihood* berdasarkan persamaan *Guttenberg-Richter* sebagai berikut:

Untuk menentukan nilai *b-value* menggunakan persamaan di bawah ini:

$$b = \frac{1}{M - M_{min}} \log 10 e$$

Dimana :

b = Variabel Tektonik

Log e = logaritma euler (0,4343)

M₀ = Magnitudo Minimum

M⁻ = Magnitudo rata-rata

Untuk menentukan nilai *a-value* menggunakan persamaan di bawah ini

$$a = \log N + \log(b \ln 10) + m \cdot b$$

Keterangan :

a, b : Konstanta

log e : Bilangan euler (0,4343)

N : Jumlah gempa bumi dengan

M : Magnitudo rata-rata (SR)

M : Magnitudo minimum (S)

3. Distribusi Spasial tingkat seismistas wilayah Mentawai

Dalam Penentuan Distribusi spasial seismistas maka akan digunakan analisis tetangga terdekat , sebagai berikut :

$$T = \frac{ju}{jh}$$

Keterangan :

T = Indeks penyeberan tetangga terdekat

Ju = jarak yang di ukur antara satu titik dengan titik tetangganya yang terdekat

Jh = jarak yang diperoleh andai semua titik mempunyai pola random

$$Jh = \frac{1}{\sqrt{2P}}$$

P = Kepadatan dalam tiap Km²

Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Tingkat seismisitas wilayah Mentawai dengan menggunakan metode fraktal

a. Grafik Tingkat Seismistas Wilayah Mentawai

Tingkat Seismistas wilayah administrasi Kabupaten Kepulauan Mentawai memiliki aktivitas seismisik yang sedang, sehingga membuat struktur tektoknik nya rumit yang bisa meyebabkan patahan terhadap lempang ketika terjadi yang cukup tinggi dan sering berulang- ulang dari itu bisa dilihat dari nilai *a-value* yang menyatakan tingkat seismsitas di suatu wilayah yang membuat daerah tersebut cukup rawan akan terjadinya gempa bumi yang bermagnitudo rendah yang terjadi terus-menerus dan gempa sedang yang sering terjadi sehingga menmbulkan gempa dengan magnitudo di atas 5 SR terjadi yang akan menyebabkan dampak yang cukup tinggi baik segi harta benda maupan nyawa manusia itu tersebut , karena tingkat seismisitas di suatu wilayah salah satu parameter dari nilai *a- valuenya* dan terlihat pada Tabel 1 bahwa

Tabel 1 Nilai *a-Value* atau Tingkat Seismistas Di setiap Tahunnya

No	Tahun	<i>a-value</i>
1	2011	3,486
2	2012	2,776
3	2013	3,11
4	2014	3,538
5	2015	3,093
6	2016	3,368
7	2017	3,881
8	2018	4,195
9	2019	4,344
10	2020	3,413
11	2021	3,622

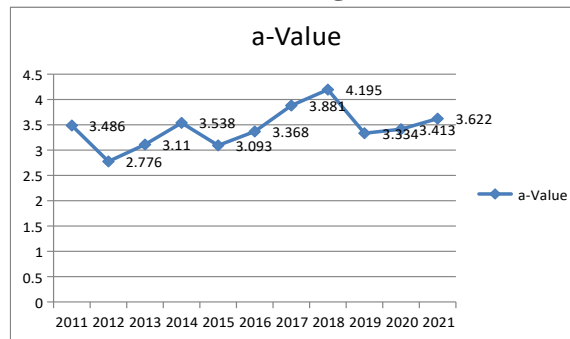
Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Berdasarkan tabel 4.1 di atas bahwa nilai *a-value* pada wilayah admnistrasi

kabupaten kepulauan mentawai memiliki nilai yang cukup tinggi pada periode 11 tahun terakhir adalah Seluruh wilayah Administrasi Kabupaten Kepulauan Mentawai. Hal tersebut didukung oleh hasil yang diperoleh untuk nilai *a-value* yang menghasilkan wilayah yang memiliki tingkat seismisitas yang tinggi dengan Nilai 4,344

Grafik jumlah kejadian gempa terhadap magnitudo dengan metode fraktal dapat dilihat pada gambar Tingkat seismisitas untuk seluruh wilayah Administrasi Kabupaten Kepulauan Mentawai dapat di lihat gambar 7, berdasarkan distribusi frekuensi magnitudo diperoleh nilai *a-value* dan *b-value* yang bervariasi dimana nilai tersebut diperoleh dengan cara menginput seluruh data kejadian gempa kedalam Mc.Excel lalu dilakukan perhitungan dengan 2 metode fungsi likehold maka akan diperoleh output kedalam grafik sebagai berikut:

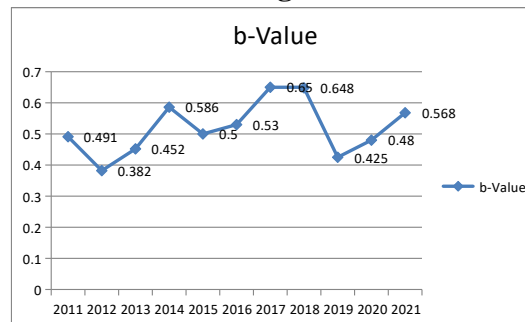
Grafik 2 : Grafik Nilai a-value tingkat seismistas wilayah Mentawai



Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Berdasarkan Grafik 2 di atas merupakan tingkatan seismistas dari tahun ke tahunnya yang berada di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai, Pada grafik di atas memiliki tingkat seismistas yang berbeda di setiap tahunnya dengan nilai paling tinggi berada pada tahun 2019 dengan nilai a-value nya 4,344

Grafik 3 : Grafik Nilai b-Value tingkat Seismistas wilayah Mentawai



Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Berdasarkan Grafik 3 di atas merupakan nilai b-value tingkat seismistas wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai, Pada grafik di atas merupakan nilai b-value dari tahun 2011-2021 yang memiliki oerdedan di setiap tahunnya nilai b-value tertinggi terjadi pada tahun 2017 dengan nilai b-valuenya 0,65

Berdasarkan grafik hubungan antara jumlah kejadian gempa dengan magnitudo untuk penelitian wilayah Administrasi kabupaten Kepulauan Mentawai maka dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini adalah besarnya nilai MC atau kelemahan magnitudo di setiap tahun- ketahun di wilayah administrasi Kabupaten Kepulauan Mentawai sebagai berikut:

Tabel 4 Nilai MC atau Kelemahan Magnitudo di setiap tahun

NO	Tahun	Nilai MC
1	2011	2,7 SR
2	2012	2,1 SR
3	2013	2,5 SR
4	2014	2,7SR
5	2015	2,6SR
6	2016	2,7SR
7	2017	2,8SR
8	2018	2,7SR
9	2019	1,9SR
10	2020	2,5SR
11	2021	2,5SR

Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Pada tabel 4 di atas, diperoleh nilai MC (*Magnitude Completeness*) yang bervariasi. MC (*Magnitude Completeness*) atau kelemahan magnitudo adalah magnitudo yang dominan terjadi di suatu wilayah, dari Tabel di atas MC yang paling tinggi berada di Tahun 2017 dengan 2,8 SR dan MC terjadi Pada Tahun 2019 dengan 1,9 SR. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa gempa dengan skala tersebut lemah terjadi pada wilayah penelitian tersebut. MC merupakan suatu parameter yang berpengaruh dalam menentukan seimistas di suatu wilayah.

2. Tingkat seimistas wilayah Mentawai dengan menggunakan metode empiris

a. Grafik hubungan antara jumlah kejadian gempa dengan magnitudo

Tabel 5. Kejadian Gempa Bumi Wilayah Kabupaten Kepulauan Mentawai

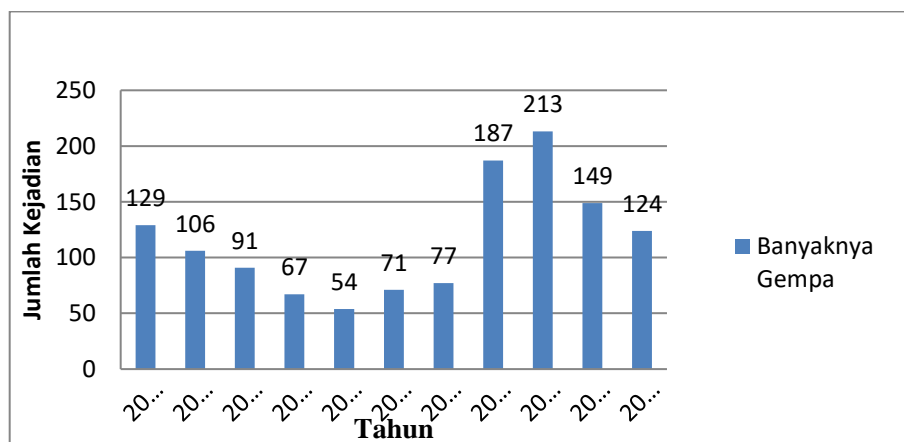
No	Tahun Kejadian Gempa	Jumlah Gempa
1	2011	129 kali gempa

2	2012	106 kali gempa
3	2013	91 kali gempa
4	2014	67 kali gempa
5	2015	54 kali gempa
6	2016	71 kali gempa
7	2017	77 kali gempa
8	2018	187 kali gempa
9	2019	213 kali gempa
10	2020	149 kali gempa
11	2021	124 kali gempa
Total		1.268 kali gempa

Sumber : Data Gempa Bumi BMKG tahun 2011-2021

Pada Tabel 5 merupakan jumlah kejadian gempa bumi di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai berdasrakan periode waktu tahun 2011-2021 yang terjadi sebanyak 1.268 kali gempa bumi baik gempa kecil, sedang maupun besar. Untuk menentukan hubungan jumlah kejadian gempa dengan magnitudo terlebih dahulu dilakukan pengambilan data sekunder di BMKG, kemudian dilakukan pengelompokkan data gempa berdasarkan magnitudo dan jumlah gempunya dan input ke *Ms. Excel* sehingga diperoleh grafik seperti dibawah ini:

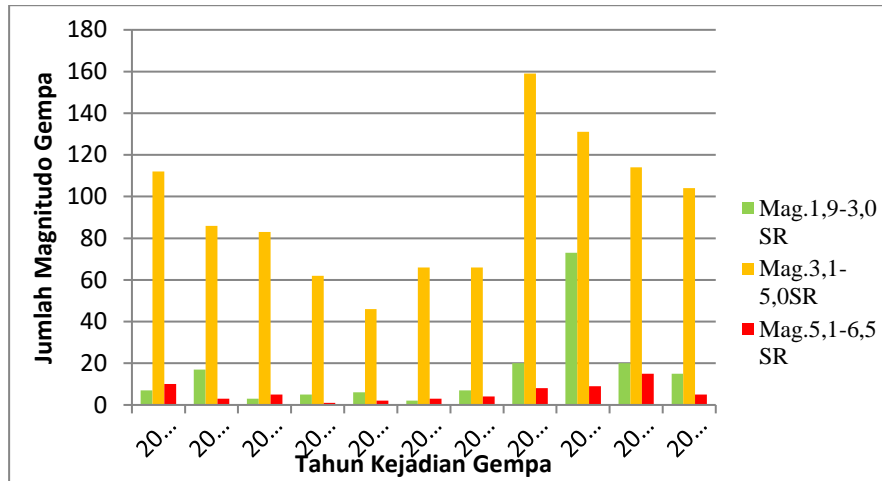
Grafik 6: Grafik kejadian gempa bumi Tahun 2011-2021



Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Grafik 4.6 di merupakan jumlah kejadian gempa bumi di seluruh wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai berdasarkan periode data gempa bumi tahun 2011-2021 yang di peroleh dari badan meteorologi, klimatologi, dan Geofisika Padang panjang

Tabel 7 : Grafik Magnitudo Gempa Bumi tahun 2011-2021 di Mentawai



Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Grafik 7 merupakan Jumlah Kejadian Magnitudo gempa bumi di wilayah Administrasi Kabupaten Kepulauan Mentawai dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2021 yang memiliki jumlah kejadian gempa bumi sebanyak 1.268 kali kejadian gempa bumi dari grafik di atas memiliki 3 warna yang di bagi menjadi 3 macam magnitudo yaitu 1. Yang berwarna hijau merupakan mangnitudo 1,9 SR-3,0 SR yang bermagnitudo kecil, 2. yang berwarna kuning adalah magnitudo 3,1 SR -5,0 SR yang bermagnitudo sedang, 3 yang berwarna merah adalah Magnitudo 5.1 SR- 6.5 SR yang bermagnitudo lumayan besar.

Nilai *a-value* dan *b-value* diperoleh dengan *menggrid* data gempa pada aplikasi *Arcgis* lalu data gempa di masukkan ke *Ms.excel* digunakan untuk memperoleh nilai *a-value* dan *b-value* sebagai berikut :

Tabel 8 Tingkat seismistas Berdasarkan Nilai a-value dan b-value

Tahun	a-value	b-value
2011	3,486	0,491
2012	2,776	0,382
2013	3,11	0,452
2014	3,538	0,586
2015	3,093	0,50
2016	3,368	0,530
2017	3,881	0,650
2018	4,195	0,648
2019	4,344	0,425

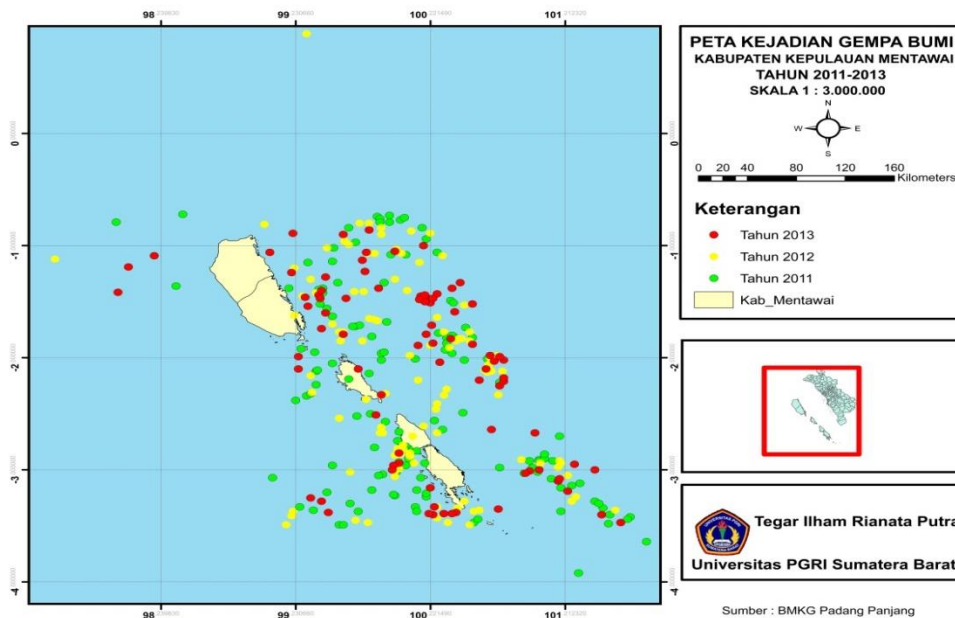
814 **Analisis Seismistas Wilayah Kabupaten Kepulauan Mentawai Berdasarkan Data Gempa Bumi Periode 2011-2021**

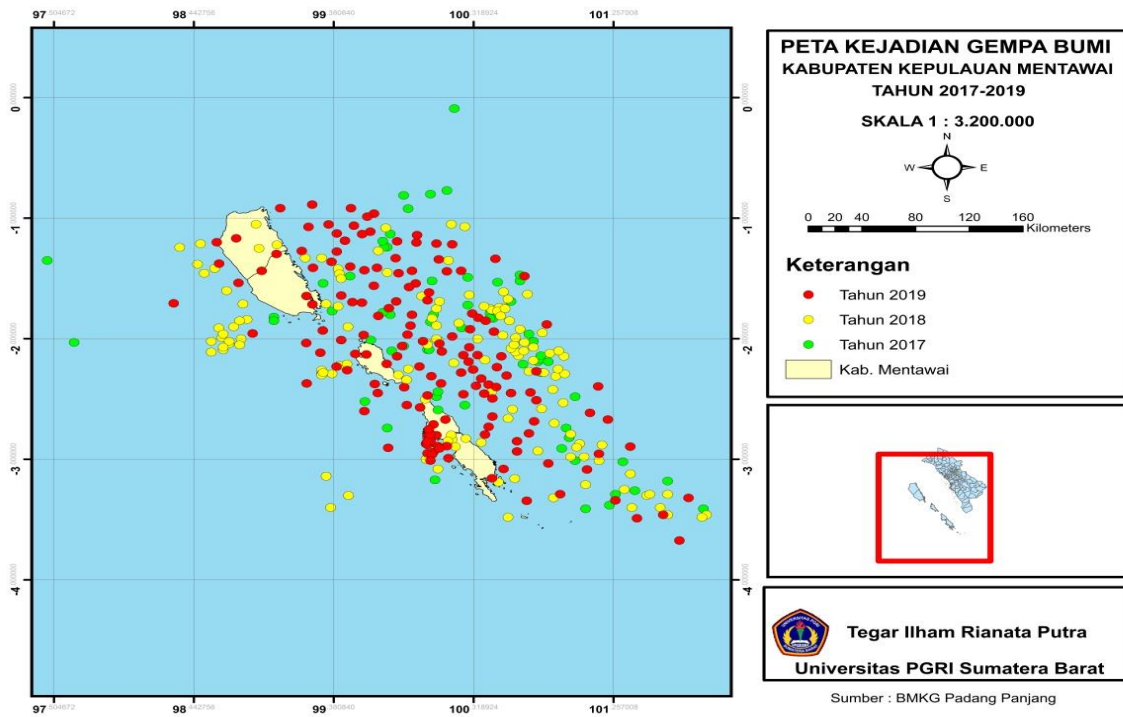
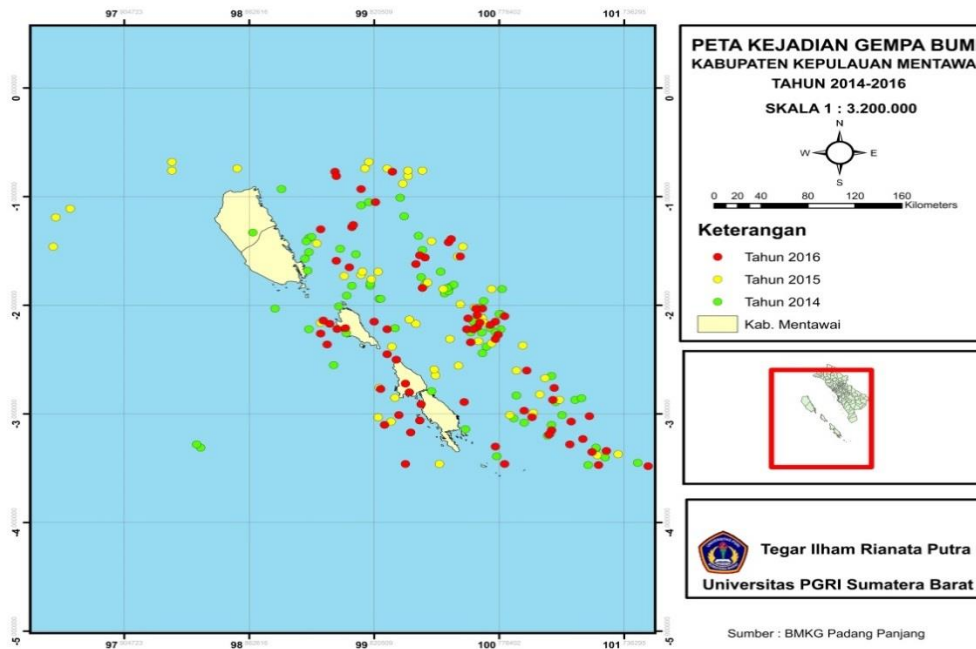
(Tegar Ilham Rianata Putra¹, Erna Juita², Afrital Rezki³)

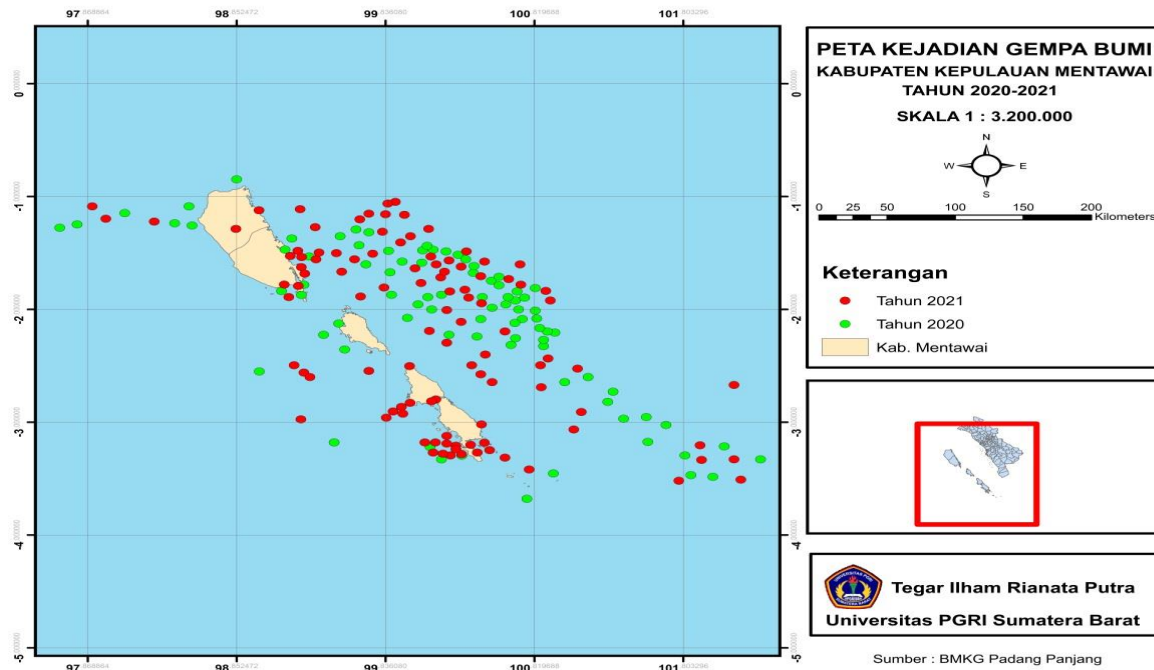
2020	3,413	0,480
2021	3,622	0,568

Sumber : Data BMKG Tahun 2011-2021

Pada tabel 8 merupakan nilai a-value dan b-value dari data gempa bumi periode tahun 2011-2021 di wilayah Administarasi kabupaten kepulauan mentawai yang di peroleh dari BMKG padang panjang dan dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode fungsi likelhoold maka di hasilkan nilai a-value dan b-value nilai a value paling besar terjadi pada tahun 2019 sebesar 4,344 dan nilai b-value terbesar terjadi pada tahun 2017 sebesar 0.650







3. Pola Distribusi Spasial Wilayah Mentawai Dengan Menggunakan Metode tetangga terdekat

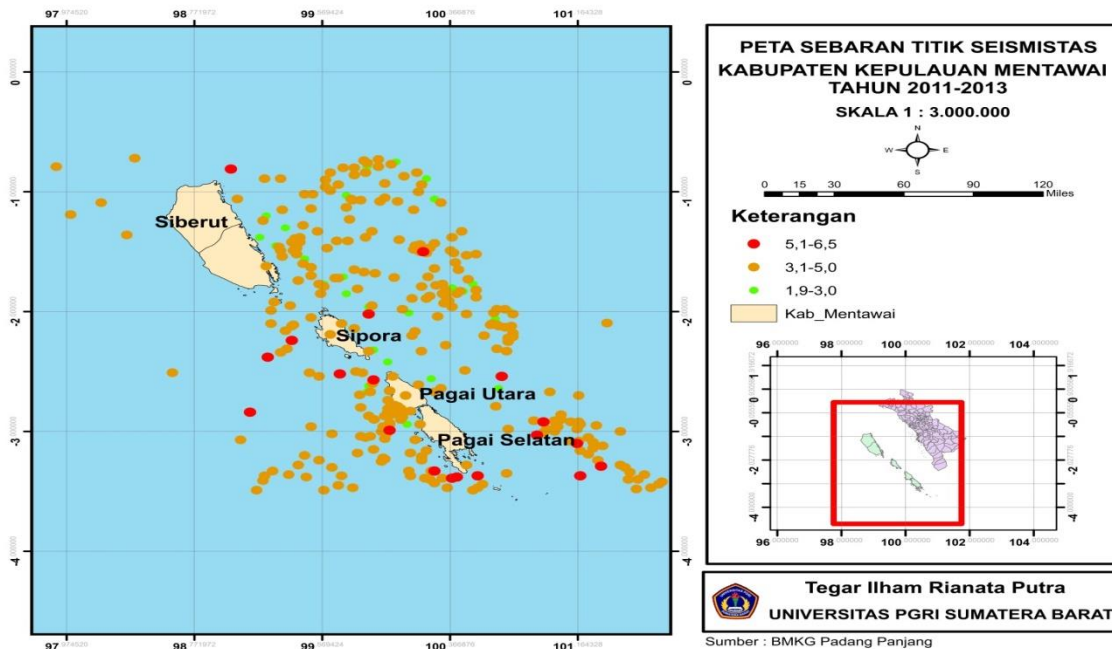
Distribusi spasial bisa dianalisis Sistem Informasi Geografi, yaitu sebuah program yang dibuat untuk melihat, mencari, memanipulasi dan mengenali semua jenis data geografi. Persebaran lokasi industri, asal daerah penghasil bahan baku dan daerah jangkauan pemasaran dapat dipetakan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Distribusi dapat diartikan dengan persebaran. Persebaran yang dimaksud adalah posisi lokasi yang terletak di suatu tempat dengan keadaan tertentu. Pada dasarnya jenis sebaran ada tiga macam, 1) mengelompok (*cluster*), 2) acak (*random*), 3) teratur (*reguler*).

Dalam mencari pola persebaran titik seismistas di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai menggunakan arcgis map yang menggunakan spasial statistik tools dengan rumus Avarege Nearest Neighbor setelah itu akan mengeluarkan hasil dengan langsung maka dapat di lihat pada gambar 10 sehingga dapat dilihat pola persebaran titik seismistas wilayah administrasi kabupaten kepulauan Mentawai dari rentang tahun 2011-2021 yaitu secara mengelompok (*cluster*).

Persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai yang diolah dari data yang di dapat dari instansi badan meteorologi, klimatologi dan geofisika padang panjang yang diolah menjadi peta titik seismistas menggunakan absolut variabel X dan Y sehingga akan muncul titik koordinat sesuai titik seismistas gempa bumi yang sesuai dengan data.

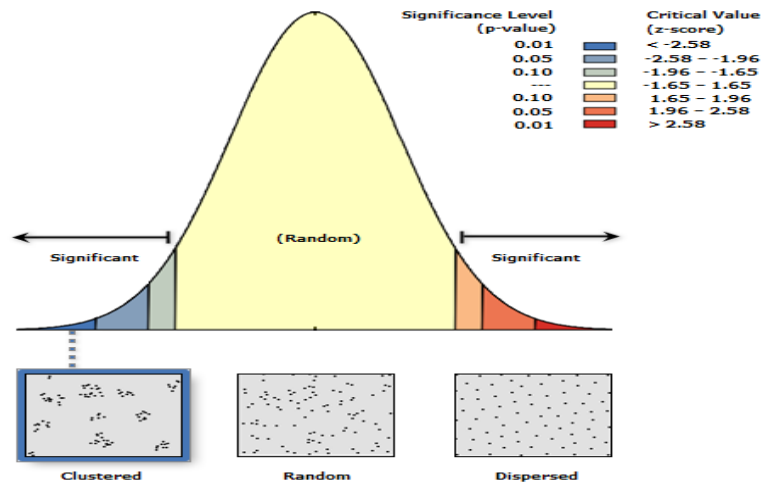
nearest neighbor analysis merupakan suatu metode dimana jarak sembarang ke tetangga terdekat dalam suatu pola acak M titik. Teknik perhitungan didasarkan pada perbandingan antara rata-rata jarak tetangga terdekat(M), hasil perhitungan dengan nilai harapan rata-rata jarak tetangga terdekat (T), yang diturunkan dari asumsi bahwa pola titik dibangkitkan dari proses acak dan bebas (Nearest neighbor analysis merupakan sebuah metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan suatu pola penyebaran, apakah berpola seragam (uniform), acak (random), atau mengelompok (cluster).

Nearest neighbor analysis dalam perhitungannya mempertimbangkan jarak, jumlah titik lokasi penyebaran, dan luas wilayah, hasil akhir analisis ini berupa indeks tetangga terdekat (T) yang nilainya berkisar antara 1,9 sampai 6,5 SR. Korelasi didefinisikan sebagai hubungan dua peubah atau lebih. Pada analisis korelasi tidak didasarkan pada definisi yang tegas tentang peubah bebas (X) peubah terikat (Y), kedua dapat bertukar tempat dan bersifat acak.

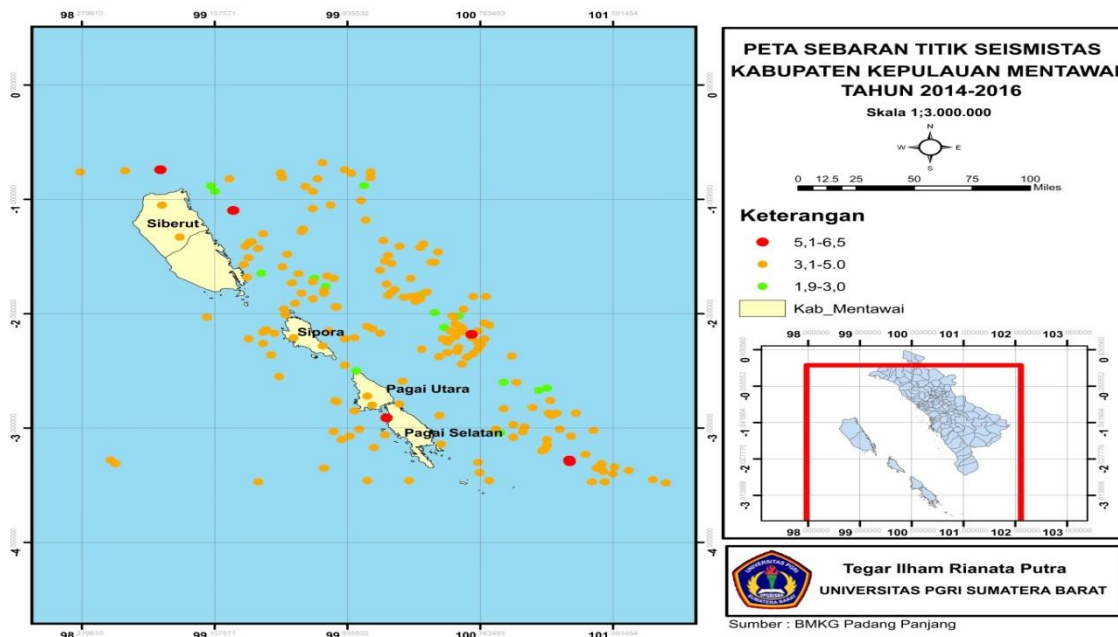


Pada Gambar di atas merupakan peta persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai pada tahun 2011-2013, Dalam rentang tahun 2011-2013 terjadi 326 kali kejadian gempa bumi di wilayah kepulauan kabupaten kepulauan mentawai dengan mangnitudo terbesar terjadi pada 14-september-2012 dengan 6,1 SR dalam menentukan pola persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai dengan menggunakan rumus tertangga terdekat maka persebaran titik seismistas wilayah mentawai dengan nilai sebesar -15.210272 dan nilai rasio tetangga terdekatnya 0.400692 sehingga pesebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan

mentawai memiliki pola Menggelompok (Cluster). Dengan menggunakan rumus tetangga terdekat dapat dilihat pada gambar di bawah, persebaran titik seismistas dalam rentang tahun 2011- 2013 di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai seperti yang ditampilkan pada gambar di bawah dengan menggunakan rumus tetangga terdekat.

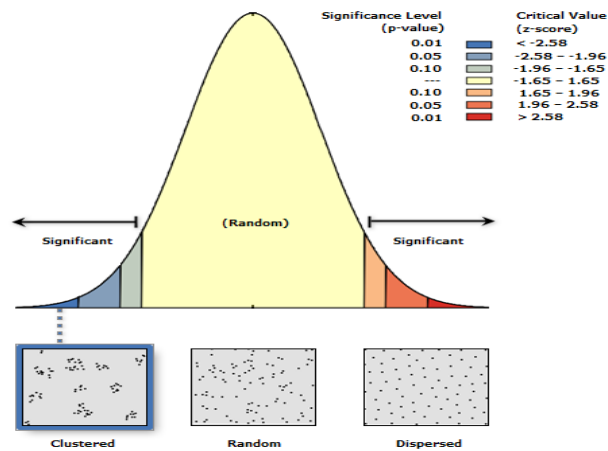


Gambar 10 : Pola Persebaran Seismistas Tahun 2011-2013



Pada Gambar di atas merupakan peta persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai pada tahun 2014-2016, Dalam rentang tahun 2014-2016 terjadi 129 kali kejadian gempa bumi di wilayah administrasi kepulauan

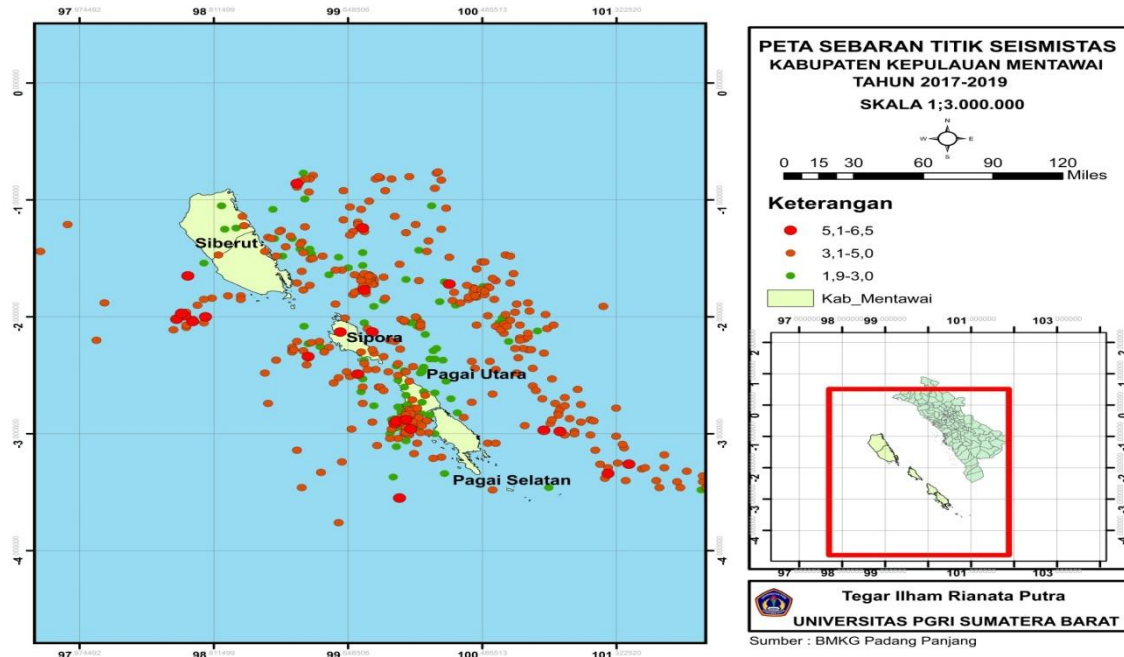
kabupaten kepulauan mentawai dengan mangnitudo terbesar terjadi pada 01-juni-2016 dengan 6,5 SR dalam menentukan pola persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai dengan menggunakan rumus tetangga terdekat memperoleh nilai -15.044589 dan rasio tetangga terdekat 0.607285 maka persebaran titik seismistas wilayah mentawai memilik pola Menggelompok(Cluster). Dengan menggunakan rumus tetangga terdekat dapat lihat pada gambar di bawah, pesebaran titik seismistas pada rentang tahun 2014- 2016 di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai seperti yang di tampilkan pada gambar di bawah dengan menggunakan rumus tetangga terdekat. Titik pada Peta Terbagi atas 3 jenis yaitu titik Seismistas warna Hijau magnitudo 1.9 SR sampai 3,0 SR, Titik yang berwarna Orange mangnitudo 3.1 SR sampai 5.0 SR dan r titik persebaran Seismistas dengan warna Merah merupakan magnitudo 5.1 SR sampai 6.5 SR



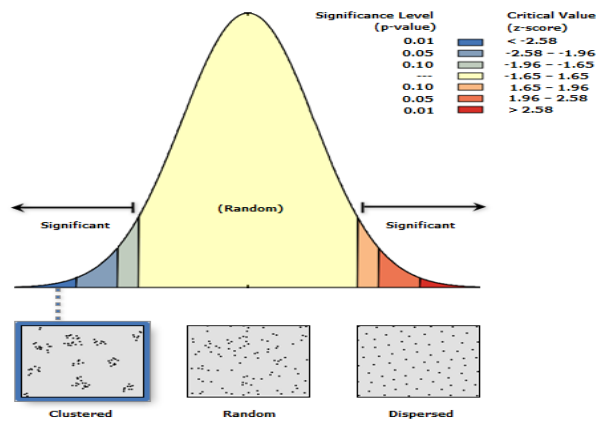
Gambar 12 :Pola Persebaran Seismistas 2014-2016

820 Analisis Seismistas Wilayah Kabupaten Kepulauan Mentawai Berdasarkan Data Gempa Bumi Periode 2011-2021

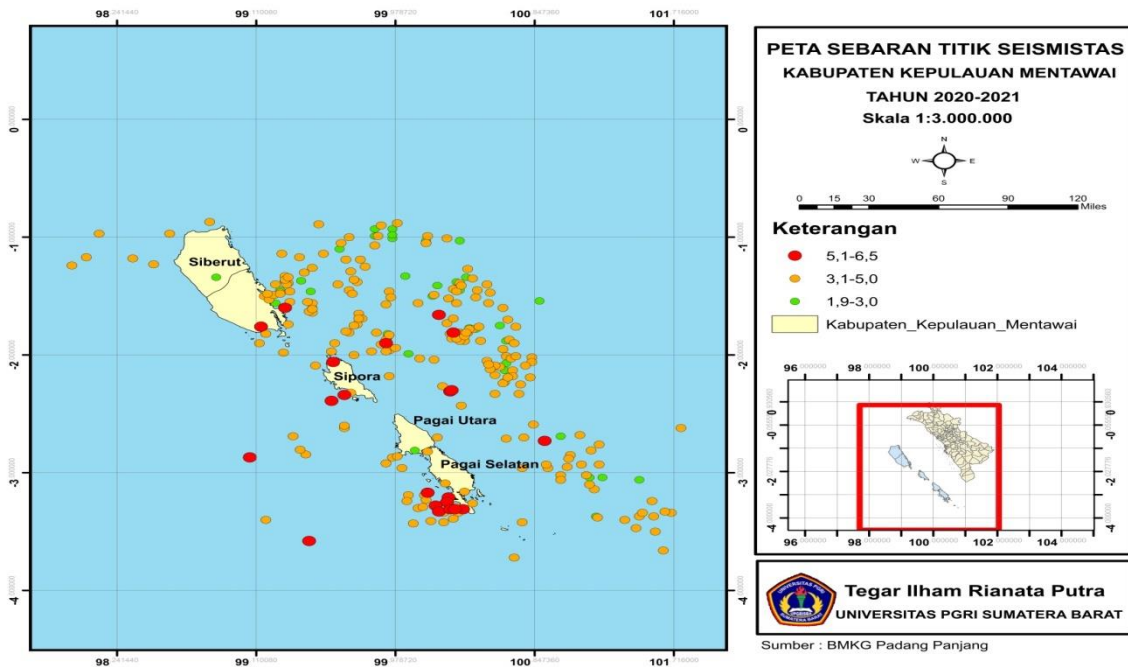
(Tegar Ilham Rianata Putra¹, Erna Juita², Afrital Rezki³)



Pada Gambar di atas merupakan peta persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai pada tahun 2017-2019, Dalam rentang tahun 2017-2019 terjadi 477 kali kejadian gempa bumi di wilayah kepulauan kabupaten kepulauan mentawai dengan mangnitudo terbesar terjadi pada 18-juni-2018 dengan 5,8 SR dalam menentukan pola persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai dengan menggunakan rumus tertangga terdekat dapat di peroleh nilai sebesar -10.18 9187 dengan rasio tetangga terdekat 0.611555 maka persebaran titik seismistas wilayah mentawai memilik pola Menggelompok(Cluster). Dengan menggunakan rumus tetangga terdekat dapat lihat pada gambar di bawah, pesebaran titik seismistas pada rentang tahun 2017- 2019 di wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai seperti yang di ditampilkan pada gambar di bawah dengan menggunakan rumus tetangga terdekat. Titik pada Peta Terbagi atas 3 jenis yaitu titik Seismistas warna Hijau magnitudo 1.9 SR sampai 3,0 SR, Titik yang berwarna Orange mangnitudo 3.1 SR sampai 5.0 SR dan titik persebaran Seismistas dengan warna Merah merupakan magnitudo 5.1 SR sampai 6.5 SR

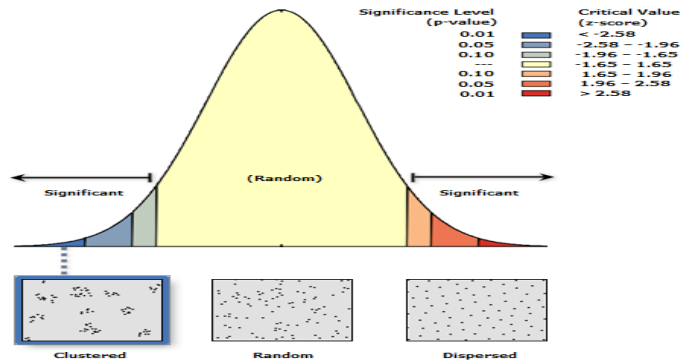


Gambar 14 :Pola persebaran Seismistas 2017-2019



Pada Gambar di atas merupakan peta persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai pada tahun 2020-2021, Dalam rentang tahun 2020-2021 terjadi 273 kali kejadian gempa bumi di wilayah kepulauan kabupaten kepulauan mentawai dengan mangnitudo terbesar terjadi pada 17-November-2020 dengan 6,3 SR dalam menentukan pola persebaran titik seismistas wilayah kabupaten kepulauan mentawai dengan menggunakan rumus tetangga terdekat maka di peroleh nilai tetangga terdekatnya sebesar -16.974279 dan rasio tetangga terdekatnya 0.422430 sehingga persebaran titik seismistas wilayah mentawai memilik pola Menggelompok(Cluster). Dengan menggunakan rumus tetangga terdekat dapat lihat pada gambar di bawah, pesebaran titik seismistas pada rentang tahun 2020- 2021 di

wilayah administrasi kabupaten kepulauan mentawai seperti yang di ditampilkan pada gambar di bawah dengan menggunakan rumus tetangga terdekat. Titik pada Peta Terbagi atas 3 jenis yaitu titik Seismistas warna Hijau magnitudo 1.9 SR sampai 3,0 SR, Titik yang berwarna Orange mangnitudo 3.1 SR sampai 5.0 SR dan rtitik persebaran Seismistas dengan warna Merah merupakan magnitudo 5.1 SR sampai 6.5 SR



Gambar 16 : Pola Persebaran tahun 2020-2021

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka dapat disimpulkan hasil penelitian sebagai berikut:

1. Tingkat seimisitas untuk wilayah Administarasi Kabupaten Kepulauan Mentawai yang dihasilkan dengan menggunakan metode fraktal diperoleh tahun 2011-2021 rentan terhadap gempa bumi, yang cukup banyak sehingga merupakan daerah dengan kategori rawan gempa bumi.
2. Tingkat seimisitas untuk wilayah Administarai Kabupaten Kepulauan Mentawai yang dihasilkan dengan menggunakan metode empiris diperoleh pada wilayah mentawai dengan periode gempa bumi dari tahun 2011 sampai 2021 dengan perhitungan yang telah dilakukan pengolahan data maka daerah wilayah mentawai dari tahun 2011- 2021 dengan kategori sedang.
3. Dalam menentukan tingkat seimisitas di suatu wilayah dengan menggunakan dua metode yaitu baik dengan metode Fraktal dan metode empiris setelah dihitung dengan menggunakan metode fungsi likehoold sehingga diperoleh hasil nilai a-value tertinggi terjadi pada tahun 2019 sebesar 4,344 dan nilai a-value terendah 2,776 dan nilai b-value paling besar terjadi pada tahun 2017 dengan nilai b-value sebesar 0,650 dan paling rendah pada tahun 2012 dengan nilai 0,382 kedua metode diperoleh di wilayah yang sama yaitu wilayah Administarsi Kabupaten Kepulauan

Mentawai yang memiliki seismisitas yang sedang terhadap terjadinya gempa bumi atau daerah rawan gempa.

4. Dalam Menentukan persebaran titik seismisitas dengan menggunakan argis map, pengolahan pembuatan peta dilakukan dengan cara menentukan titik lokasi kejadian gempa bumi dengan yang di ambil latitude dan longtitude yang di buat dengan menggunakan absolut x dan y, $X = \text{Latitude}$ dan $Y = \text{Longtitude}$ maka titik gempa bumi akan muncul sendiri di peta administrasi Kabupaten Kepulauan mentawai seperti pada gambar 7 sampai gambar 10 yang dapat dilihat pada gambar di atas

Daftar Pustaka

- Agustiawati, Aryani. 2016. Studi B-Value Untuk Analisis Seismisitas Berdasarkan Data Gempabumi Periode 1904-2014. Skripsi Unhas. Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Wilayah Iii Denpasar. 2017. Gempabumi. Diakses Pada [Http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa](http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa).
- Akmam. (2011). Subduksi Lempeng Indo-Australia Pada Lempeng Eurasia Di Pantai Barat Sumatera Barat. In *Jurnal Sains Dan Teknologi* (Vol. 3, Issue 1, Pp. 52–59).
- Amirullah. (2015). Populasi Dan Sampel (Pemahaman, Jenis Dan Teknik). *Bayumedia Publishing Malang*, 17(1993), 100–108.
- Arif Ismul Hadi, Suhendra, dan Efriyadi. (2010). Studi Analisis Parameter Gempa Bengkulu Berdasarkan Data Single-Station dan Multi-Station serta Pola Sebarannya. 105-112.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Wilayah Iii Denpasar. 2017. Gempabumi. Diakses Pada [Http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa](http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa).
- Budi, N. (2017). *Analisis Seismisitas Dan Energi Gempabumi Di Kawasan Jalur Sesar Opak-Oyo Yogyakarta The Analysis Of Seismicity And Earthquake Energy In Opak-Oya Fault Area Yogyakarta Metode Penelitian Hasil Dan Pembahasan*. 6(2), 109–115.
- Triyatno, Erna Juita. 2012 Pemetaan Zonasi Bahaya Dan Risiko Longsoran Di Daerah Ngarai Sianok Landslide Risk And Hazard Zone Mapping In Sianok Kota Bukittinggi Bukittinggi Municipality, West Sumatra, Indonesia Volume 4 No.2 Juni 2012 Issn : 2252-7168
- Galih & Handayani, “Pemetaan Pola Terjadinya Gempa Bumi Di Indonesia Dengan Metode Fraktal,” *Riset Geologi dan Pertambangan* 17, no.2 (2007): h, 51-56.
- Gutenberg, B. Dan Richter, F C. 1942. Earthquake Magnitude, Intensity, Energy, And Acceleration. *Bulletin Of The Seismological Society Of America*. 32 (3), 163-191.
- Hagiwara, T., 1964, “Brief Description Of The Project Proposed By The Earthquake Prediction Group In Japan”, *Proc. Us-Japan Conference On Research Related To Earthquake Prediction Problems*, Tokyo, 10-12
- Harimei, Bambang., Muhammad Altin Massinai, Mustakim. 2017. Analisis Seismisitas Pada Daerah Sulawesi Utara. *Jurnal Geocelbes* Vol. 1 No. 2, Oktober 2017. .
- Kaharuddin, Setiawan., Muhammad Altin Massinai, Lantu. 2014. Model Subduksi Berbasisi Data Gempabumi (Studi Kasus Sulawesi Utara Dan Sekitarnya), *Prosiding Seminar Nasional Geofisika 2014*, Makassar.
- Akmam. (2011). Subduksi Lempeng Indo-Australia Pada Lempeng Eurasia Di Pantai Barat Sumatera Barat. In *Jurnal Sains Dan Teknologi* (Vol. 3, Issue 1, Pp. 52–59).

- Amirullah. (2015). Populasi Dan Sampel (Pemahaman, Jenis Dan Teknik). *Bayumedia Publishing Malang*, 17(1993), 100–108.
- Arif Ismul Hadi, Suhendra, dan Efriyadi. (2010). Studi Analisis Parameter Gempa Bengkulu Berdasarkan Data Single-Station dan Multi-Station serta Pola Sebarannya. 105-112.
- Arikunto.s. (2014). *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Wilayah Iii Denpasar. 2017. Gempabumi. Diakses Pada [Http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa](http://Balai3.Denpasar.Bmkg.Go.Id/Tentanggempa).
- Budi, N. (2017). *Analisis Seismisitas Dan Energi Gempabumi Di Kawasan Jalur Sesar Opak-Oyo Yogyakarta The Analysis Of Seismicity And Earthquake Energy In Opak-Oya Fault Area Yogyakarta Metode Penelitian Hasil Dan Pembahasan*. 6(2), 109–115.
- Triyatno, Erna Juita. 2012 Pemetaan Zonasi Bahaya Dan Risiko Longsoran Di Daerah Ngarai Sianok Landslide Risk And Hazard Zone Mapping In Sianok Kota Bukittinggi Bukittinggi Municipality, West Sumatra, Indonesia Volume 4 No.2 Juni 2012 Issn : 2252-7168
- Ferdian, Felik. 2008. Peta Rawan Kegempaan Pulau Sumatera Berdasarkan Analisa Probabilistik. Skripsi Itb.
- Galih & Handayani, “Pemetaan Pola Terjadinya Gempa Bumi Di Indonesia Dengan Metode Fraktal,” *Riset Geologi dan Pertambangan* 17, no, 2 (2007): h, 51-56.
- Gutenberg, B. Dan Richter, F C. 1942. Earthquake Magnitude, Intensity, Energy, And Acceleration. *Bulletin Of The Seismological Society Of America*. 32 (3), 163-191.
- Hagiwara, T., 1964, “Brief Description Of The Project Proposed By The Earthquake Prediction Group In Japan”, *Proc. Us-Japan Conference On Research Related To Earthquake Prediction Problems*, Tokyo, 10-12
- Harimei, Bambang., Muhammad Altin Massinai, Mustakim. 2017. Analisis Seismisitas Pada Daerah Sulawesi Utara. *Jurnal Geocelbes* Vol. 1 No. 2, Oktober 2017. .
- Kaharuddin, Setiawan., Muhammad Altin Massinai, Lantu. 2014. Model Subduksi Berbasis Data Gempabumi (Studi Kasus Sulawesi Utara Dan Sekitarnya), *Prosiding Seminar Nasional Geofisika 2014*, Makassar.
- Mawaddah, alina masda. (2013). Distribusi spasial dan karakteristik industri rumah tangga pangan di kecamatan ungaran barat. *Skripsi*.
- Naim, M. I., -, S., & Linuwih, S. (2018). Analisis Seismisitas Dari Kepulauan Mentawai Pada Periode 2010-2016. *Indonesian Journal Of Applied Physics*, 8(1)
- Rokhmah, R. H. (2013). Distribusi Spasial dan Kontribusi Obyek Wisata Pada Pendapatan Rumah Tangga di Kecamatan Ungaran Barat Kabupaten Semarang. *skripsi*.