

## PEMUTAKHIRAN PETA SEBARAN GEMPA BUMI BERDASARKAN MAGNITUDO DAN KEDALAMAN DI WILAYAH PROVINSI PAPUA BARAT PADA 50 TAHUN TERAKHIR

Imam Trianggoro Saputro<sup>1</sup>, Hendrik Momot<sup>2</sup>  
Prodi Diploma 4 Teknik Sipil Politeknik Saint Paul Sorong<sup>1,2</sup>  
E-mail : imam.civil10@gmail.com

### ABSTRAK

Papua Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia timur. Daerah ini memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap ancaman bahaya gempa bumi karena lokasinya terletak diantara pertemuan lempengan tektonik dan beberapa sesar aktif. Gempa dengan magnitudo kecil sampai besar sangat sering terjadi. Untuk itu diperlukan peta sebaran gempa untuk menggambarkan daerah yang memiliki resiko terjadinya gempa berdasarkan kejadian di masa lalu. Setiap gempa bumi melepaskan energi gelombang seismik sehingga kumpulan gempa bumi pada periode tertentu pada suatu area juga suatu cara untuk menggambarkan konsentrasi aktifitas gempa bumi. Data gempa sangat diperlukan dalam bidang teknik sipil yaitu untuk perencanaan bangunan tahan gempa. Dengan melakukan pemetaan terhadap sebaran gempa bumi, diharapkan dapat digunakan sebagai upaya mitigasi dalam rangka pengurangan resiko bencana gempa bumi di wilayah Papua barat. Data gempa yang digunakan pada penelitian ini yaitu data gempa yang terjadi di wilayah Papua Barat dalam rentang waktu 50 tahun terakhir atau pada periode 1969-2019. Analisis terhadap gempa dilakukan untuk memisahkan antara gempa utama (*mainshock*) dan gempa susulan (*aftershock*) yang terjadi. Pemetaan sebaran gempa dilakukan dengan dua cara yaitu berdasarkan besarnya magnitudo gempa dan kedalaman terhadap pusat gempa bumi. Hasil penelitian diperoleh bahwa data gempa Provinsi Papua Barat dalam kurun waktu 50 tahun yaitu pada periode 1969-2019 berjumlah 4751 data gempa. Gempa yang terjadi di wilayah Papua Barat di dominasi oleh gempa dengan magnitudo sedang hingga besar. Hal ini membuat tingkat kerentanan terhadap gempa bumi pada daerah ini tergolong tinggi. Selain itu, Gempa yang terjadi di wilayah Papua Barat apabila ditinjau berdasarkan kedalaman maka sebanyak 4448 kejadian atau sekitar 93,6% merupakan gempa dangkal yang bersumber dari megathrust dan shallow crustal/sesar. Hasil proses declustering terhadap katalog gempa Provinsi Papua Barat periode 50 tahun terakhir yaitu pada rentang waktu 1969-2019 maka diperoleh data gempa utama sebanyak 1685 data gempa atau 35.47% dari total katalog gempa. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dapat memberikan gambaran secara jelas mengenai kondisi seismisitas terbaru yang terjadi di wilayah Papua Barat.

**Kata Kunci :** Peta Sebaran Gempa, Mitigasi Bencana, Gempa Bumi, Papua Barat.

### PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan fenomena alam yang sering terjadi di negara Indonesia. hal ini menjadikan Indonesia sebagai salah satu daerah yang paling

rawan terhadap bencana gempa bumi. Beberapa lokasi di Indonesia tercatat mengalami gempa besar dan menimbulkan jautuhnya korban jiwa. Bencana yang terjadi tersebut sampai membuat pemerintah menetapkan

sebagai bencana nasional. Gempa bumi terjadi akibat aktifitas seismik yang terjadi di lempengan tektonik maupun sesar. Aktifitas seismik ini berpotensi menimbulkan bencana alam (*natural hazard*) yang dapat menimbulkan korban jiwa. Tentunya hal ini merupakan masalah yang harus segera diatasi. Penelitian-penelitian dilakukan dalam rangka pengurangan dampak/resiko dengan tujuan mengurangi jatuhnya korban jiwa. Indonesia memiliki daerah yang luas dengan kondisi seismik dan tingkat kerawanan yang berbeda pada setiap tempatnya.

Papua Barat merupakan salah satu provinsi di bagian Indonesia timur. Lokasi ini termasuk kedalam daerah yang memiliki potensi gempa bumi yang tinggi. Hal ini disebabkan secara letak geografik Papua Barat terdapat pertemuan lempeng besar aktif dan sesar yang merupakan sumber terjadinya gempa bumi. Pada September 2015 tercatat terjadi gempa dengan magnitudo 6,8 SR dengan kedalaman gempa 10 km di kota Sorong sehingga menyebabkan beberapa kerusakan. Untuk menanggulangi kejadian tersebut diperlukan upaya mitigasi.

Dalam dunia teknik sipil, data kegempaan merupakan salah satu parameter penting yang digunakan untuk perancangan bangunan tahan gempa. Berdasarkan data-data gempa di masa lalu maka dibuatlah suatu peta gempa di wilayah Indonesia.

Mitigasi bencana sesungguhnya berkaitan dengan siklus penanggulangan bencana berupa upaya penanganan sebelum terjadinya bencana. Mitigasi ini bertujuan untuk mencegah resiko yang serupa terjadi lagi di masa mendatang. Upaya mitigasi terbagi menjadi mitigasi structural dan mitigasi non structural. Pemetaan lokasi bencana merupakan salah satu jenis mitigasi non structural. Pemetaan lokasi bencana sangat penting untuk memberi gambaran dan informasi

mengenai kondisi tingkat kerawanan suatu wilayah.

Pada penelitian ini dilakukan pemutakhiran peta sebaran gempa bumi yang terjadi di Papua Barat dalam kurun waktu 50 tahunan (1969-2019). Data gempa yang tersebut dalam menunjukkan daerah yang memiliki aktifitas gempa yang tinggi. Pemetaan dibuat berdasarkan besar magnitudo dan kedalaman gempa bumi. Kedua parameter ini sangat berpengaruh dimana semakin besar magnitudo maka potensi merusak semakin besar. Pada faktor kedalaman, semakin dangkal gempa maka kekuatan semakin besar dan menimbulkan potensi tsunami. Hal tersebut yang menjadikan landasan untuk dilakukan pembuatan peta seismisitas terbaru

## TINJAUAN PUSTAKA

### Gempa Bumi

Gempa bumi merupakan sebuah guncangan hebat yang menjalar ke permukaan bumi yang disebabkan oleh gangguan di dalam litosfir (kulit bumi). Gangguan ini terjadi karena di dalam lapisan kulit bumi dengan ketebalan 100 km terjadi akumulasi energi akibat dari pergeseran kulit bumi itu sendiri. Umumnya gempa bumi disebabkan dari pelepasan energi yang dihasilkan oleh tekanan yang dilakukan oleh lempengan yang bergerak. Semakin lama tekanan itu kian membesar dan akhirnya mencapai suatu keadaan dimana tekanan tersebut tidak dapat ditahan lagi oleh pinggiran lempengan. Pada saat itulah gempa bumi akan terjadi, yang energinya menjalar ke berbagai arah (Mustafa, 2010).

### Kekuatan Gempa

Menurut Leet 2007, jenis gempa berdasarkan kekuatan gempa (magnitudo), terdiri atas :

- Gempa sangat besar, yaitu gempa bumi dengan magnitudo  $>8$  Skala Richter.
- Gempa besar, yaitu gempa bumi dengan magnitudo 7 sampai dengan 8 Skala Richter.
- Gempa sedang, yaitu gempa bumi dengan magnitudo antara 5 sampai dengan 7 Skala Richter.
- Gempa kecil, yaitu gempa bumi dengan magnitudo 3 sampai 5 Skala Richter.

### Peta Seismisitas

Peta seismisitas adalah peta yang menunjukkan aktifitas gempa bumi. Aktifitas gempa bumi bisa ditinjau dari bermacam cara, diantaranya adalah dengan peta distribusi gempa bumi. Setiap gempa bumi melepaskan energi gelombang seismik, sehingga kumpulan gempa bumi pada perioda tertentu pada suatu area juga suatu cara untuk menggambarkan konsentrasi aktifitas gempa bumi.

## METODE PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada wilayah provinsi Papua Barat. Data gempa yang ditinjau adalah data gempa yang terjadi pada wilayah provinsi Papua Barat dengan koordinat  $1^{\circ}\text{LU} - 5^{\circ}\text{LS}$  dan  $129^{\circ}\text{BB} - 136^{\circ}\text{BT}$  yang terjadi pada 50 tahun terakhir atau pada periode 1969-2019

### Data Gempa

Keterbatasan data gempa merupakan suatu masalah yang sering terjadi karena di Indonesia belum banyak terdapat alat perekam gempa yang memadai. Sumber data pada penelitian ini diambil dari katalog gempa National Earthquake Information Center U.S. Geological Survey (NEIC-USGS) berasal dari Amerika Serikat, yang merupakan kompilasi dari beberapa katalog dari sumber seperti BCIs, ISSN, ISC, PDE

dan katalog yang disusun oleh individu seperti: Abe, Abe dan Noguchi serta Gutenberg dan Richter.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk memperoleh data gempa dilakukan sebagai berikut ini :

- Mencari titik koordinat lokasi tinjauan, dalam hal ini koordinat wilayah provinsi Papua Barat.
- Mencari data gempa yang terjadi antara tahun 1969-2019 (data *origine time* kejadian gempa bumi, magnitudo, data posisi lintang dan bujur, dan data kedalaman gempa)
- Pemisahan data gempa utama dan susulan

### Flowchart Penelitian

Proses penelitian tergambar dalam flowchart yang tersaji pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Flowchart Penelitian

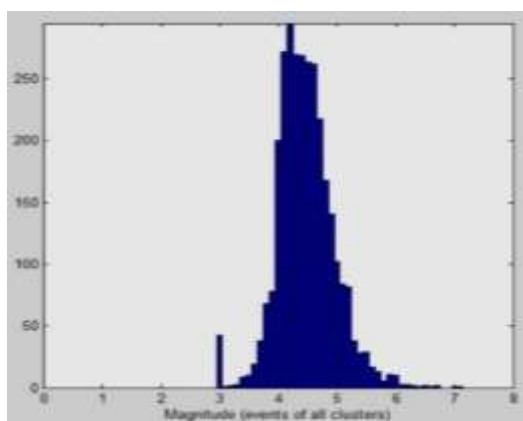
## HASIL PENELITIAN

### Data Gempa Daerah Provinsi Papua Barat

Penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi koordinat letak dari Propinsi Papua Barat. Koordinat  $1^{\circ}\text{LU} -$

5°LS dan 129° BB – 136° BT. Penentuan titik koordinat merupakan upaya untuk mengambil data gempa bumi pada area tersebut. Data gempa yang diambil merupakan gempa yang terjadi dalam kurun waktu 50 tahun yaitu pada periode 1969-2019. Sumber data pada penelitian ini diambil dari katalog gempa National Earthquake Information Center U.S. Geological Survey (NEIC-USGS) berasal dari Amerika Serikat, yang merupakan kompilasi dari beberapa katalog dari sumber seperti BCIs, ISSN, ISC, PDE dan katalog yang disusun oleh individu seperti: Abe, Abe dan Noguchi serta Gutenberg dan Richter.

Data gempa bumi yang diperoleh dari hasil pengumpulan tercatat berjumlah 4751 data gempa yang terdiri dari tanggal, waktu terjadinya gempa, koordinat longitude, koordinat latitude, magnitudo gempa, dan kedalaman gempa. Jumlah data tersebut merupakan gabungan gempa utama (*mainshock*) dan gempa susulan (*aftershock*). Data gempa tersebut kemudian dianalisis menggunakan software Zmap. Hasil Sebaran magnitudo gempa tersaji pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Sebaran Magnitudo Gempa

### Layout Peta Papua Barat

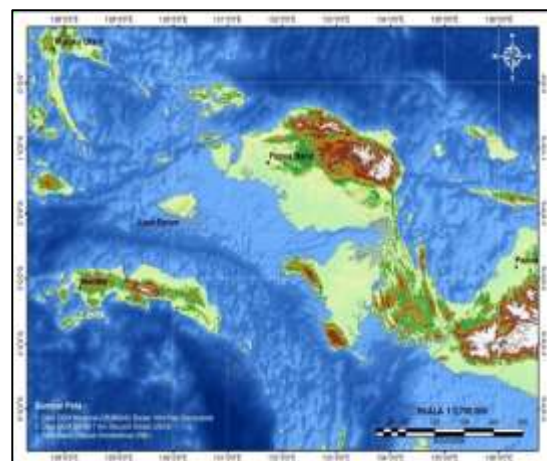
Untuk membuat peta sebaran gempa bumi maka terlebih dahulu membuat layout peta dasar (base map) dari Provinsi Papua Barat. Pembuatan peta dasar menggunakan Sistem Informasi

Geografis (SIG). Pada era teknologi saat ini, penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat berperan penting dalam berbagai bidang. Salah satunya pada bidang mitigasi kebencanaan. Dengan penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam pembuatan peta sebaran ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang sebaran gempa bumi yang terjadi di wilayah Provinsi Papua Barat.

Peta dasar ini yang nantinya digunakan untuk menggambarkan lokasi episenter dari setiap kejadian gempa bumi. Data yang diolah merupakan kompilasi data spasial seperti koordinat, elevasi, dan batimetri. Datum yang digunakan pada peta dasar adalah mengacu pada aturan World Geodetic System (WGS) '84 dimana titik pusat elipsoidareferensi berimpit dengan titik pusat massa bumi yang digunakan dalam ITRS. Selain itu, untuk sumber data-data yang digunakan diperoleh dari berbagai sumber diantaranya adalah :

- DEM Nasional (DEMNAS) Badan Informasi Geospasial,
- DEM SRTM 1 Arc-Second Global USGS, dan
- Peta Batas Wilayah Administrasi (RBI).

Pada pembuatan layout peta dasar menggunakan bantuan software Arcgis. Hasil layout peta dasar Provinsi Papua Barat tersaji pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Layout Peta Dasar

## Peta Sebaran Gempa Provinsi Papua Barat

Pembuatan peta sebaran gempa bertujuan untuk mengurangi dampak bencana gempa dengan memberikan gambaran informasi kepada masyarakat. Salah satu upaya untuk pengurangan resiko bencana gempa bumi yaitu dengan melakukannya upaya mitigasi. Mitigasi ini bertujuan untuk mencegah resiko yang serupa terjadi lagi di masa mendatang (Saputro dan Aris, 2018).

Informasi terhadap bencana gempa ini perlu diberikan. dalam rangka antisipasi dan minimalisasi korban jiwa maupun kerugian materi. Secara keseluruhan jumlah data gempa yang terjadi dalam kurun waktu 50 tahun yaitu pada periode 1969-2019 berjumlah 4751 data gempa. Data tersebut kemudian diolah dengan membaginya menjadi 3 (tiga) interval seperti yang tersaji pada Tabel 1 berikut. Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada Provinsi Papua Barat kejadian gempa bumi banyak didominasi oleh gempa besar. Ini menunjukkan bahwa pada wilayah ini memiliki tingkat kerentanan terhadap bencana gempa bumi yang tinggi. Semakin besar magnitudo yang terjadi maka tingkat kerusakan yang dihasilkan juga akan semakin besar dan begitu juga sebaliknya.

Tabel 1. Data Magnitudo Gempa Bumi 1969-2019 Provinsi Papua Barat

No	Magnitudo (M)	Jumlah Data
1	$2 < M \leq 4$	746
2	$4 < M \leq 6$	3953
3	$6 < M \leq 8$	52
Jumlah		4751

Estimasi resiko gempa memerlukan suatu kurun waktu dimana kejadian gempa independen dalam rentang magnitudo tertentu dapat dikatakan lengkap dalam suatu katalog gempa. Data pencatatan kejadian gempa historis untuk kejadian-kejadian gempa besar lebih lengkap dibanding kejadian-

kejadian gempa kecil. Hal ini disebabkan pada masa awal pengamatan jumlah alat pencatat gempa tidak terlalu banyak sehingga alat-alat tersebut hanya mencatat kejadian-kejadian gempa besar. Jika data yang tidak lengkap digunakan dalam analisis resiko gempa, maka hasil yang didapat akan terlalu kecil (underestimated) untuk gempa-gempa kecil dan terlalu besar (overestimated) untuk kejadian gempa besar. (Hutapea dan Mangape, 2009).

Parameter lain yang sangat berpengaruh terhadap potensi merusak dari gempa bumi adalah parameter kedalaman gempa. Kedalaman gempa sendiri terbagi ke dalam 3 (tiga) kategori yaitu gempa dangkal, gempa menengah dan gempa dalam. Gempa dangkal seringkali disebabkan oleh aktifitas seismik yang bersumber dari sesar/fault. Sumber gempa yang berasal dari sesar/fault perlu diwaspadai karena sangat berbahaya. Hal ini disebabkan oleh letaknya yang berada di darat sehingga pada saat pelepasan energi gempa memiliki daya rusak yang tinggi terhadap bangunan sekitar.

Berdasarkan kedalaman fokus (pusat gempa), maka gempa dibagi ke dalam tiga kelompok (Mustafa, 2010). Diantaranya adalah sebagai berikut ini:

- Gempa dangkal : berpusat  $< 60$  km
- Gempa menengah : berpusat antara 60 sampai 300 km
- Gempa dalam : berpusat  $> 300$  km

Hasil dari analisis menunjukkan, pada wilayah Papua Barat, sebaran kedalaman gempa bumi didominasi oleh gempa dangkal yaitu berkisar antara 0 km hingga 60 km. Terdapat 4448 atau sekitar 93,6% kejadian gempa yang termasuk kategori gempa dangkal dari total keseluruhan yang berjumlah 4751. Hal ini seperti yang terlihat pada peta sebaran gempa pada Gambar 4. Sebaran pusat gempa bumi di wilayah ini merefleksikan bahwa gempa yang terjadi bersumber dari lempengan megathrust



dan shallow crustal/sesar. Dapat disimpulkan juga bahwa karakteristik gempa bumi di wilayah Papua barat pada umumnya merusak. Berikut pada Tabel 2 tersaji data kedalaman gempa bumi 1969-2019 di Provinsi Papua Barat.

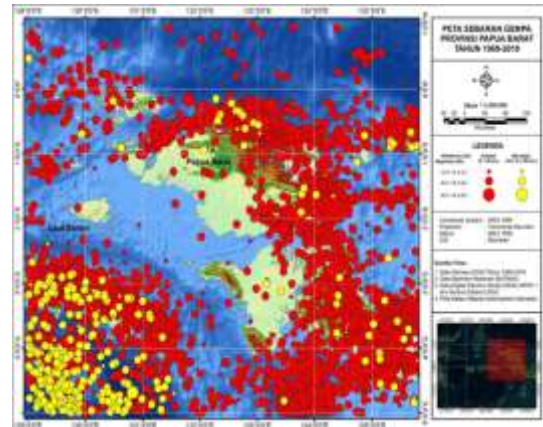
Tabel 2. Data Kedalaman Gempa Bumi 1969-2019 Provinsi Papua Barat

No	Kedalaman (D)	Jumlah Data
1	$0 < D \leq 60$	4448
2	$60 < D \leq 300$	303
3	$300 > D$	0
Jumlah		4751

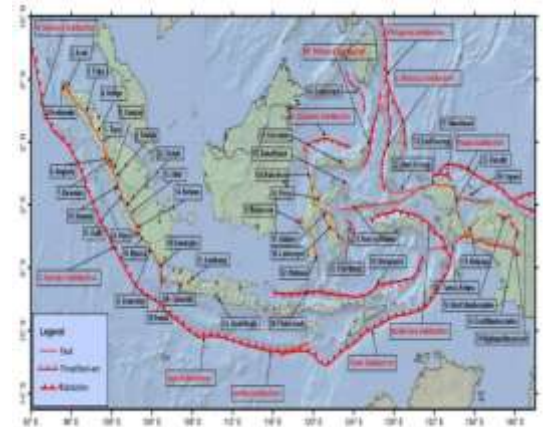
Berdasarkan pengolahan data gempa maka diperoleh data koordinat gempa bumi, magnitudo gempa dan kedalaman episenter gempa bumi. Data tersebut kemudian dimasukkan pada peta dasar yang telah dibuat. Lokasi episenter dibuat dalam sistem koordinat kartesian bola bumi atau sistem koordinat geografis dan dinyatakan dalam lintang dan bujur. Berikut hasil peta sebaran gempa Provinsi Papua Barat tahun 1969-2019 tersaji pada Gambar 4.

Pada Gambar 4 terlihat bahwa pada periode 50 tahun terakhir yaitu pada rentang waktu 1969-2019, gempa yang terjadi pada wilayah Papua Barat. Daerah Kepala Burung, Papua Barat merupakan daerah pertemuan tiga lempeng/triple junction (lempeng Asia, lempeng Indo-Australia dan lempeng Pasifik). Pergerakan ketiga lempeng tadi dapat menimbulkan patahan atau sesar yaitu pergeseran antara dua blok batuan baik secara mendatar, ke atas maupun relatif ke bawah blok lainnya. Sehingga, Struktur geologi yang terdapat pada daerah Kepala Burung (Papua Barat) berupa patahan atau sesar (fault). Patahan atau sesar ini merupakan perpanjangan gaya yang ditimbulkan oleh gerakan-gerakan lempeng utama. Patahan atau sesar inilah yang akan menghasilkan gempa bumi di daratan dan tanah longsor. Akibatnya,

bangunan yang ada di atas zona patahan ini sangat rentan mengalami runtuh. (Muflihah, 2014).



Gambar 4. Peta Sebaran Gempa Provinsi Papua Barat tahun 1969-2019



Gambar 5. Peta Tektonik Indonesia (Irsyam, et al 2010)

Pada Gambar 5 menunjukkan peta tektonik Indonesia. Terlihat sebaran gempa bumi pada Gambar 3 sesuai dengan kondisi tektonik di Indonesia. Gempa besar yang biasa terjadi di wilayah Provinsi Papua barat merupakan gempa dangkal yang bersumber dari sesar. Namun selain itu aktifitas seismik yang sering terjadi disebabkan juga akibat lokasinya terletak diantara pertemuan lempengan tektonik dan beberapa sesar aktif.

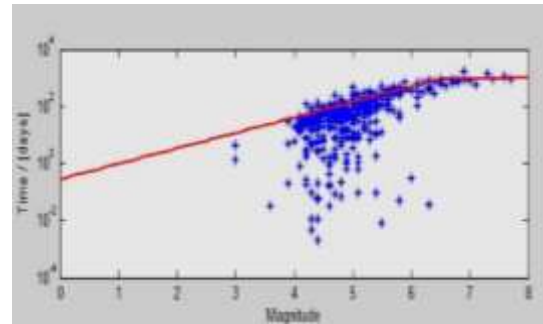
Dampak nyata akibat tumbukan Lempeng Pasifik terhadap Lempeng Indo-Australia adalah terjadi beberapa gempa bumi besar di kota Manokwari, diantaranya gempa bumi tanggal 10 Oktober 2002 pada koordinat epicenter  $1.707^{\circ}$  LS ;  $134.165^{\circ}$

BT dengan kekuatan 7,6 SR dan kedalaman 10 Km, gempa bumi Manokwari 7 Januari 2008 pada koordinat epicenter  $0.68^{\circ}$  LS ;  $134.18^{\circ}$  BT dengan kekuatan 6,2 SR dan kedalaman 31 Km. Gempa bumi merusak terakhir tercatat terjadi 4 Januari 2009 pada koordinat epicenter  $0.54^{\circ}$  LS ;  $132.89^{\circ}$  BT dengan kekuatan 7,9 SR kedalaman 10 Km yang menyebabkan terjadinya retakan tanah, merenggut korban jiwa, banyak bangunan yang rusak bahkan rata dengan tanah di kota Manokwari (Arief dkk, 2009).

### **Declustering**

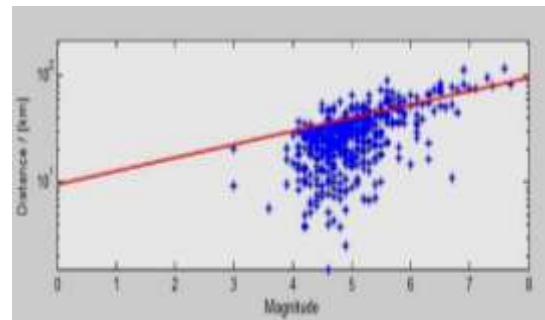
Declustering merupakan proses pemisahan antara gempa utama (*mainshock*) dan gempa susulan (*aftershock*) dengan menggunakan kriteria rentang waktu dan jarak. Setelah dilakukan pengumpulan data dan penyeragaman skala magnitudo, selanjutnya dilakukan pemisahan gempa utama dan gempa susulan. Analisis bahaya gempa probabilistik dilakukan berdasarkan kejadian gempa independen atau gempa utama. Kejadian-kejadian gempa dependen atau gempa susulan, seperti *mainshock* dan *aftershock* yang terjadi dalam suatu rangkaian gempa harus diidentifikasi sebelum melakukan analisis. Memasukkan kejadian gempa dependen dalam analisis akan mengakibatkan sedikit peningkatan pada hasil (Purbandini dkk, 2017).

Pada penelitian ini, kriteria yang digunakan adalah kriteria dari Gardner dan Knopoff (1974) untuk mengeliminasi *mainshock* dan *aftershock* dari katalog gempa. Kriteria tersebut adalah kriteria rentang waktu (*time window*) dan rentang jarak (*distance window*). Pemisahan gempa utama dilakukan dengan bantuan software ZMAP (Wiemer, 2001). Hasil pemisahan gempa utama menggunakan software ZMAP tersaji pada Gambar 6 dan Gambar 7 Berikut ini.



Gambar 6. Analisis *Time Windows*

Pada gambar 6 merupakan hasil analisis *time windows* dengan menggunakan kriteria Gardner dan Knopoff (1974). Gempa bumi merupakan suatu peristiwa pelepasan energi yang telah terakumulasi dengan rentang waktu/kala ulang tertentu. Tentunya untuk melepaskan energi yang sama memerlukan rentang waktu. Berdasarkan hal tersebut maka titik yang berada dibawa kriteria yang diwakili dengan garis merah merupakan gempa susulan yang akan tereliminasi.



Gambar 7. Analisis *Distance Windows*

Pada gambar 7 merupakan hasil analisis *distance windows* dengan menggunakan kriteria Gardner dan Knopoff (1974). Setiap terjadi gempa bumi maka dapat diketahui letak episenternya. Kriteria ini merupakan hubungan antara jarak dan magnitudo. Apabila terjadi suatu gempa di wilayah tertentu kemudian tidak lama berselang terjadi gempa lainnya maka perlu dianalisis jarak antara kedua episenter tersebut. Jika jarak kedua episenter gempa tersebut masih dalam kriteria maka dapat dipastikan bahwa gempa tersebut merupakan gempa susulan. Namun apabila diluar jarak yang disyaratkan maka gempa tersebut

merupakan gempa utama dengan sumber yang berbeda.

### Peta Sebaran Gempa Utama Provinsi Papua Barat

Setelah melakukan proses declustering terhadap katalog gempa Provinsi Papua Barat periode 50 tahun terakhir yaitu pada rentang waktu 1969-2019 maka diperoleh data gempa utama sebanyak 1685 data gempa. Berdasarkan hal tersebut maka diketahui bahwa gempa utama berjumlah 35.47% dari total gempa.

Sebanyak 3.066 merupakan gempa susulan yang kemudian dieliminasi. Hasil distribusi data gempa utama menurut magnitudo tersaji pada Tabel 3 dan Hasil distribusi data gempa utama menurut tingkat kedalaman pusat gempa tersaji pada Tabel 4 di bawah ini.

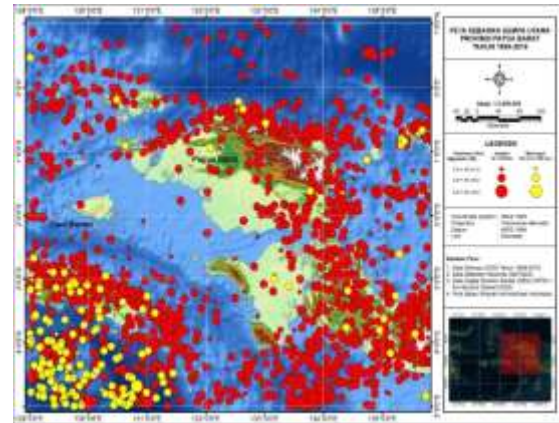
Berdasarkan data declustering pada Tabel 3 dan tabel 4 di atas maka dilakukan analisis ulang kemudian pembuatan peta sebaran gempa utama berdasarkan magnitudo dan kedalaman gempa bumi. Hasil peta sebaran gempa utama Provinsi Papua Barat tahun 1969-2019 tersaji pada Gambar 8.

Tabel 3. Data Magnitudo Gempa Utama 1969-2019 Provinsi Papua Barat

No	Magnitudo (M)	Jumlah Data
1	$2 < M \leq 4$	275
2	$4 < M \leq 6$	1374
3	$6 < M \leq 8$	36
Jumlah		1685

Tabel 4. Data Kedalaman Gempa Utama 1969-2019 Provinsi Papua Barat

No	Kedalaman (D)	Jumlah Data
1	$0 < D \leq 60$	1527
2	$60 < D \leq 300$	158
3	$300 > D$	0
Jumlah		1685



Gambar 8. Peta Sebaran Gempa Utama Provinsi Papua Barat tahun 1969-2019.

### KESIMPULAN

Setelah melakukan proses analisis maka terdapat beberapa kesimpulan yang dihasilkan dari penelitian ini. Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data gempa Provinsi Papua Barat dalam kurun waktu 50 tahun yaitu pada periode 1969-2019 berjumlah 4751 data gempa.
2. Gempa yang terjadi di wilayah Papua Barat di dominasi oleh gempa dengan magnitudo sedang hingga besar. Hal ini membuat tingkat kerentanan terhadap gempa bumi pada daerah ini tergolong tinggi.
3. Gempa yang terjadi di wilayah Papua Barat apabila ditinjau berdasarkan kedalaman maka sebanyak 4448 kejadian atau sekitar 93,6% merupakan gempa dangkal yang bersumber dari megathrust dan shallow crustal/sesar.
4. Setelah melakukan proses declustering terhadap katalog gempa Provinsi Papua Barat periode 50 tahun terakhir yaitu pada rentang waktu 1969-2019 maka diperoleh data gempa utama sebanyak 1685 data gempa. Berdasarkan hal tersebut maka diketahui bahwa gempa utama berjumlah 35.47% dari total katalog gempa.



## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Deputi Bidang Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional Tinggi yang telah membiayai penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, dkk. (2009). Laporan gempa bumi Manokwari 4 Januari 2009. *Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. Jakarta.
- Hutapea, B. M., & Mangape, I. (2009). *Analisis hazard gempa dan usulan ground motion pada batuan dasar untuk kota Jakarta*. *Jurnal Teknik Sipil*, 16(3), 121-132.
- Irsyam, M., Sengara, W., Aldiamar, F., Widiyantoro, S., Triyoso, W., Natawidjaja, D. H., & Ridwan, M. (2010). *Development of Seismic Hazard Maps of Indonesia for Revision of Seismic Hazard Map in SNI 03-1726-2002. Research report submitted to the Ministry of Public Works by the Team for Revision of Seismic Hazard Maps of Indonesia*.
- Muflihah, I. (2014). *Distribusi dan Pola Sesar Daerah Kepala Burung (Papua Barat)*. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*.dst.
- Mustafa, B. (2010). *Analisis Gempa Nias Dan Gempa Sumatera Barat Dan Kesamaannya Yang Tidak Menimbulkan Tsunami*. *Jurnal Ilmu Fisika* Universitas Andalas, 2(1), 44-50.
- Purbandini, P., Santosa, B. J., & Sunardi, B. (2017). *Analisis Bahaya Kegempaan di Wilayah Malang Menggunakan Pendekatan Probabilistik*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(2), B20-B24.
- Saputro, I. T., & Aris, M. (2018). *Analisis Percepatan Tanah Puncak Akibat Gempa Pada Kota Sorong Sebagai Upaya Mitigasi Bencana*. *Jurnal Teknik Sipil: Rancang Bangun*, 4(2), 42-49.
- Wiemer, S. (2001). *A software package to analyze seismicity: ZMAP*. *Seismological Research Letters*, 72(3), 373-382.