

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan wilayah dengan tingkat kegempaan yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh posisi Indonesia yang berada di daerah pertemuan antar lempeng tektonik aktif, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, lempeng Pasifik dan lempeng Philippine. Pergerakan lempeng tektonik menjadi salah satu penyebab terjadinya gempa bumi. Salah satu wilayah Indonesia yang rawan terjadi gempa bumi adalah di Selatan Banten. Wilayah di sepanjang pantai Selatan Banten sangat rentan terjadi gempa bumi dan tsunami karena posisi yang sangat dekat dengan zona subduksi, yaitu tumbukan antara lempeng Indo-Australia dan lempeng Eurasia. Pergerakan kedua lempeng inilah yang menyebabkan adanya gempa bumi ketika salah satu lempeng sudah tidak mampu lagi untuk menahan energi yang besar. Blok *Sunda Shelf* (SSH) diperkirakan bergerak sekitar 6 ± 3 mm pertahun relatif terhadap lempeng Eurasia dan blok Selatan Banda (SBB) berputar searah jarum jam relatif terhadap SSH dan lempeng Australia bergerak 15 ± 8 mm pertahun melintasi palung Timor dan 60 ± 3 mm pertahun di sepanjang laut Flores (Bock dkk., 2003).

Gempabumi merupakan peristiwa pelepasan energi yang terjadi secara tiba-tiba di dalam bumi yang mengakibatkan timbulnya getaran. Terdapat beberapa jenis gempa bumi, diantaranya adalah gempa bumi tektonik, gempa bumi vulkanik, gempa bumi runtuh, atau bahkan gempa bumi buatan. Namun pada penelitian ini lebih difokuskan pada gempa bumi tektonik. Gempabumi tektonik merupakan gempa bumi yang diakibatkan oleh aktivitas lempeng tektonik. Menurut teori *tectonic plate* (lempeng tektonik), kerak bumi terbagi menjadi beberapa lempeng yang disebut lempeng tektonik (Rasmid & Ramadhan, 2014). Lempeng-lempeng ini mengapung dan bergerak diatas lapisan yang tidak kaku, yaitu mantel.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai gempa selatan Banten oleh Kumala (2018). Dalam penelitiannya, penulis melakukan

analisis berdasarkan hasil *plotting* data yang telah dikumpulkan dari beberapa sumber, yaitu USGS, GCMT,

GZ, dan BMKG. Selain itu sumber gempa bumi yang dikaji hanya gempa utamanya saja, sehingga belum diketahui arah penjalaran gempanya.

Pada penelitian ini, *event* gempa bumi yang dikaji bukan hanya gempa utama saja, melainkan dengan gempa susulannya. Sehingga dapat dilihat arah penjalaran gempa tersebut. Selain itu data-data gempa yang digunakan seperti posisi gempa, magnitudo, maupun kedalaman gempa tidak menggunakan data yang sudah ada, melainkan ditentukan dalam penelitian ini. Adapun data yang digunakan sebagai pembandingan adalah data katalog gempa bumi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG).

Pusat gempa bumi di dalam bumi disebut hiposenter, sedangkan proyeksi tegak lurus dari hiposenter disebut episenter yang letaknya di permukaan bumi. Episenter sering juga disebut sebagai pusat gempa bumi, sedangkan hiposenter disebut kedalaman gempa bumi. Hiposenter adalah posisi awal dimana gempa bumi terjadi. Posisi ini dapat ditentukan dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah metode tiga lingkaran, metode *single station* 3 komponen, dan metode *Geiger*.

Metode tiga lingkaran dilakukan dengan mencari titik potong diantara ketiga lingkaran dengan posisi stasiun sebagai titik pusatnya. Maka posisi pusat bumi yang diperoleh keakuratannya ditentukan oleh ketelitian dari penggambaran ketiga lingkaran tersebut. Sehingga metode ini kurang dapat diandalkan. Selain itu metode tiga lingkaran juga tidak memperhitungkan kedalaman, artinya hanya posisi episenter gempa buminya saja. Sedangkan metode *single station* 3 komponen dilakukan untuk pendugaan pusat gempa awal dengan menggunakan stasiun tunggal. Hanya saja dengan menggunakan metode ini impuls awalnya harus benar-benar jelas agar pendugaan posisi pusat gempa tidak salah. Berbeda dengan metode *Geiger*, karena stasiun yang digunakan tidak hanya satu (minimal 3), maka hasilnya lebih akurat dibandingkan dengan metode *single station* 3 komponen. Selain itu dengan metode *Geiger* tidak membutuhkan impuls awal yang jelas. Kemudian metode ini memperhitungkan kedalaman gempa bumi tidak seperti metode tiga lingkaran. Maka dengan kata lain metode *Geiger*

Rossy Afrianti, 2018

**PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

bisa mengatasi kekurangan dari kedua metode lainnya, yaitu dengan menggunakan jumlah stasiun yang lebih dari satu tanpa harus menggambarkan lingkaran dengan posisi stasiun sebagai titik pusatnya. Sehingga hasilnya akan lebih akurat, terlebih dalam metode *Geiger* dilakukan perhitungan residual antara waktu rambat gelombang pengamatan dengan waktu rambat gelombang kalkulasi yang menunjukkan keakuratan dari posisi hiposenter yang diperoleh.

Rossy Afrianti, 2018

***PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Metode *Geiger* menggunakan data *arrival time* (waktu tiba) dari gelombang P maupun gelombang S untuk mendapatkan elemen fokus (Nishi, 2005). Seperti halnya BMKG yang menggunakan metode ini dalam menentukan hiposenter gempa bumi dengan menggunakan program *SeisComp3*. Program tersebut pengembangan awalnya dilakukan di GFZ tahun 2006-2008 dalam proyek GITEWS atau Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia Jerman (Hanka, dkk., 2010). Namun pada penelitian ini, program yang digunakan adalah *Hypoellipse*. Program *Hypoellipse* juga menggunakan metode *Geiger* dengan mengakomodir elevasi stasiun, artinya stasiun tidak dianggap pada ketinggian 0 km. Hal ini sangat berpengaruh dalam penentuan hiposenter gempa bumi. Jika ketinggian stasiun diabaikan, maka setiap stasiun akan dianggap selalu pada ketinggian 0 km yang menyebabkan posisi hiposenter yang dihasilkan kemungkinan akan berada di bawah kedalaman hiposenter yang sebenarnya. Namun dengan metode *Geiger* ini ketinggian stasiun tidak diabaikan, sehingga hasil hiposenter gempa bumi yang diperoleh lebih akurat.

Kondisi tektonik seperti yang telah dijelaskan tersebut, memberi dampak yang cukup besar bagi wilayah Banten, khususnya ketika terjadi gempa bumi. Maka dari itu perlu adanya mitigasi bencana secara dini. Mitigasi bencana dapat dilaksanakan dengan melakukan terlebih dahulu penelitian geofisika (ilmu kebumihan) untuk menghasilkan informasi yang lebih akurat. Pada penelitian ini, upaya penelitian yang dilakukan adalah menentukan hiposenter gempa bumi dengan studi kasus di Selatan Banten.

Studi kasus di Selatan Banten ini dipilih karena gempa bumi yang belum lama terjadi ini gempa utamanya menimbulkan kerusakan. Banyak bangunan yang rusak dan adanya korban yang tertimpa reruntuhan akibat gempa tersebut. Selain itu posisi Selatan Banten yang dilalui oleh jalur *megathrust* memiliki peluang gempa *megathrust* dengan kekuatan yang cukup besar sehingga menimbulkan potensi tsunami. Seperti halnya gempa bumi Selatan Banten Tanggal 23 Januari 2018. Meskipun tidak menimbulkan tsunami, tetapi kekuatannya cukup besar, yaitu 6,1 SR.

Rossy Afrianti, 2018
PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

Untuk memperoleh hiposenter yang akurat perlu dilakukan *picking waveform* yang presisi. Hiposenter gempabumi susulan yang akurat dapat mendelineasi pusat atau sumber gempa. Apakah sesar, *back-thrust*, atau *megathrust*, sehingga terjadi kerusakan. Posisi hiposenter yang akurat juga sangat penting untuk pembuatan peta rawan bencana (*hazard*) gempabumi. Dengan hiposenter yang akurat, akan dihasilkan pula peta *hazard* gempabumi yang baik untuk suatu wilayah. Sehingga dapat

Rosy Afrianti, 2018

**PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

dilakukan perencanaan dan perancangan infrastruktur tahan gempabumi sebagai upaya mitigasi bencana.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan hiposenter gempabumi utama dan susulan Selatan Banten tanggal 23 Januari 2018 menggunakan metode Geiger pada program *Hypoellipse*?
2. Apakah hiposenter gempabumi yang dihasilkan mengalami perubahan dari data yang diperoleh BMKG baik itu posisi maupun kedalamannya?
3. Apakah gempabumi susulannya dapat merepresentasikan penyebab gempabumi Selatan Banten tanggal 23 Januari 2018?

1.3 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan hiposenter gempabumi utama dan susulan Selatan Banten 23 Januari 2018.
2. Menganalisis ada tidaknya perubahan posisi maupun kedalaman data BMKG berdasarkan hasil hiposenter yang diperoleh dengan metode *Geiger*.
3. Menganalisis gempabumi susulannya, apakah dapat merepresentasikan penyebab gempabumi Selatan Banten tanggal 23 Januari 2018 atau tidak.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pembahasan, peneliti memberi beberapa batasan sebagai berikut :

1. Data yang digunakan merupakan data *waveform* dari Jaringan Stasiun Seismik BMKG di Jawa Barat dan sekitarnya.
2. Kejadian gempabumi yang dikaji hanya gempabumi di Selatan Banten 23 Januari 2018.

Rossy Afrianti, 2018

**PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah mendapatkan posisi hiposenter gempabumi yang akurat, sehingga dapat digunakan untuk masukan (*input*) data pembuatan peta *hazard* gempabumi.

Rosy Afrianti, 2018

***PENENTUAN HIPOSENTER GEMPABUMI UTAMA DAN SUSULAN
TANGGAL 23 JANUARI 2018 DI SELATAN BANTEN MENGGUNAKAN
METODE GEIGER***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu |
perpustakaan.upi.edu