

# BAB 1

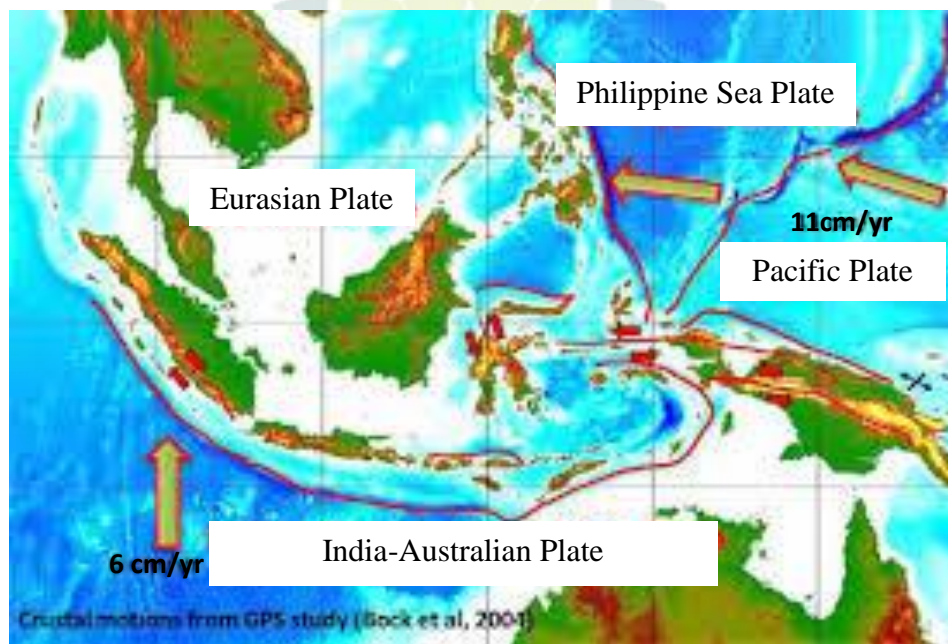
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bencana merupakan suatu peristiwa yang mengancam bahkan mengganggu kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Bencana disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam dan faktor non alam yang disebabkan makhluk itu sendiri terutama oleh manusia. Bencana yang disebabkan oleh faktor alam adalah bencana yang terjadi akibat proses alam itu sendiri, seperti gempa bumi dan tsunami. Sedangkan bencana yang disebabkan oleh faktor non alam yaitu bencana yang terjadi akibat ulah atau kegiatan manusia yang tidak mentaati aturan, seperti terjadinya banjir karena penumpukan sampah yang mengakibatkan terbendungnya saluran air. Bencana yang diakibatkan oleh faktor alam maupun non alam dapat mengakibatkan timbulnya kerusakan dan pencemaran lingkungan, bahkan dapat menimbulkan korban jiwa serta mengakibatkan punahnya makhluk hidup yang berada di alam semesta ini.

Gempa bumi merupakan salah satu bencana alam yang disebabkan oleh faktor alam yang bersifat merusak dan sangat berbahaya apabila kekuatannya sangat besar dan kedalamannya dangkal, karena efek getarannya dapat menimbulkan korban jiwa serta kerusakan bangunan yang cukup parah. Selain itu, bencana gempa bumi merupakan bencana yang sulit untuk diprediksikan kapan terjadinya karena gempa bumi tidak mengenal musim ataupun waktu dan tidak terdapat ciri-ciri bahwa akan terjadinya bencana gempa bumi. Sehingga banyak masyarakat yang panik ketika terjadi gempa bumi. Berdasarkan ilmu geofisika, gempa bumi merupakan pelepasan energi gelombang seismik yang diakibatkan oleh adanya tumbukan antar lempeng, sesar aktif dan letusan gunung berapi. Gelombang seismik ini dipancarkan dari sumbernya dan menjalar kesegala arah sehingga dapat direkam atau terdeteksi oleh sensor seismik atau bahkan dapat dirasakan oleh manusia (Ibrahim, 2004)

Indonesia merupakan wilayah yang mempunyai aktivitas kegempaan yang sangat tinggi karena terletak pada pertemuan atau pergerakan tiga lempeng tektonik aktif utama yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia (Gambar 1.1). Hal inilah yang menyebabkan Indonesia rawan terhadap bahaya yang diakibatkan oleh gempa bumi. Selain karena pergerakan lempeng tektonik, di Indonesia juga terdapat sesar aktif yang mengakibatkan terjadinya gempa bumi, sesar aktif yang terdapat di Indonesia diantaranya sesar di Jawa Barat yaitu sesar Cimandiri, sesar Baribis, sesar Lembang, sesar Sumatera di Sumatera, Sesar Sorong dan sesar Tera Audina di Papua, sesar Palolo Graben di Sulawesi. Sesar aktif tersebut mengakibatkan gempa bumi yang berpusat di darat.



**Gambar 1.1** Lempeng tektonik Indonesia (Bock dkk., 2004)

Pergerakan tiga lempeng tektonik aktif utama di Indonesia mengakibatkan adanya zona subduksi dan zona sesar sehingga menjadi sumber terjadinya gempa bumi di Indonesia dengan tingkat seismisitas yang tinggi. Oleh karena itu gempa bumi sering terjadi di perbatasan lempeng tektonik aktif dengan kekuatan yang besar. Hal ini diakibatkan adanya pengumpulan energi karena terjadinya tumbukan antar lempeng tektonik yang tidak dapat menahan *stress* sehingga

terjadilah pelepasan energi yang getarannya sampai ke permukaan bumi dan dirasakan sampai jarak tertentu tergantung pada besar magnitudonya. Gempabumi dengan kekuatan yang besar tidak hanya melepaskan energi satu kali saja pada saat gempabumi utama (*mainshock*) tetapi masih terdapat sisa energi yang dilepaskan setelah gempabumi utama terjadi, dan peristiwa ini biasanya disebut dengan gempabumi susulan (*aftershock*). Gempabumi susulan yaitu gempabumi yang terjadi di wilayah yang sama dengan gempabumi utama dengan magnitudo yang lebih kecil dari pada magnitudo gempabumi utama dan polanya mengikuti hukum Omori yang merupakan suatu rumus empiris untuk menghitung skala gempabumi susulan (dalam skripsi Awaludin, 2011).

Dalam ilmu seismologi, penentuan waktu berakhirnya gempabumi susulan sangat diperlukan untuk informasi kepada masyarakat dan sebagai bahan masukan dalam menentukan kebijakan penanggulangan bencana gempabumi. Penelitian mengenai peluruhan gempabumi atau berakhirnya gempa susulan telah banyak dilakukan, namun masih memerlukan pemilihan metode yang tepat untuk menghasilkan perhitungan waktu berakhirnya gempa susulan dengan tepat. Sehingga pada penelitian ini menggunakan data yang cukup banyak untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan menggunakan berbagai metode dalam perhitungan peluruhan gempabumi susulan agar mendapatkan hasil yang sesuai dan mendekati kondisi lapangan sehingga penentuan waktu peluruhan gempabumi susulan dapat lebih jelas dan akurat dalam memberikan informasi kepada masyarakat. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Omori, metode Mogi I, metode Mogi-II, dan metode Utsu, dari keempat metode tersebut akan dilakukan perbandingan dengan data *riil* gempabumi susulan dan analisis waktu peluruhan gempabumi susulan yang mendekati dengan kondisi wilayah terjadinya gempabumi utama.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas gempabumi susulan pada masing-masing wilayah di Indonesia?
2. Metode yang manakah yang paling cocok untuk menghitung waktu berakhirnya gempabumi susulan (peluruhan gempabumi susulan) di masing-masing wilayah Indonesia?

## 1.3 Batasan Masalah

1. Data yang digunakan untuk menganalisis waktu berakhirnya gempabumi susulan adalah data sekunder gempabumi di Indonesia dari tahun 2009-2017 dengan parameter sebagai berikut:
  - a. Episenter : - Latitude:  $91^{\circ}$  BT- $141^{\circ}$  BT  
-Longitude:  $-12^{\circ}$  LS –  $10^{\circ}$  LS
  - b. Magnitudo :  $M > 6.0$
  - c. kedalaman : 0 km -100 km
2. Metode yang digunakan untuk menganalisis waktu berakhirnya gempabumi susulan adalah metode Omori, Mogi I, Mogi II, dan Utsu.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui waktu berakhirnya aktivitas gempabumi susulan pada masing-masing wilayah di Indonesia.
2. Mengetahui metode perhitungan waktu berakhirnya gempabumi susulan (peluruhan gempabumi susulan) yang paling akurat pada masing-masing wilayah di Indonesia.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat mengetahui metode yang tepat untuk mendapatkan hasil prakiraan peluruhan gempabumi susulan yang lebih akurat dan mendekati data riil sesuai dengan gempabumi di Indonesia sehingga potensi berakhirnya gempabumi susulan dapat segera diinformasikan kepada masyarakat.

## 1.6 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan metode pengumpulan data dengan metode studi literatur yaitu metode pengumpulan data yang merupakan langkah awal dari penelitian dengan mengumpulkan informasi materi yang berhubungan dengan penelitian. Beberapa jurnal dan skripsi digunakan sebagai referensi. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa data sekunder yang diperoleh dari katalog BMKG. Adapun data yang digunakan oleh penulis yaitu *origin time*, episenter, kedalaman, dan magnitudo.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terdiri dari lima bab, Secara garis besar dapat diuraikan sebagai berikut:

### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini diterangkan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan.

### 2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diterangkan tentang tatanan tektonik Indonesia, gempa bumi, klasifikasi gempa bumi, proses terjadinya gempabumi, mekanisme gempa bumi, gelombang seismik, teori gelombang elastis, gempabumi susulan, mekanisme gempabumi susulan, pola aktivitas gempabumi susulan, hubungan

frekuensi gempabumi susulan terhadap waktu, dan regresi linier dengan metode kuadrat terkecil (*least square method*).

### 3. BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini diterangkan tentang data penelitian, dan pengolahan data.

### 4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diterangkan tentang seismisitas gempabumi susulan dan perhitungan nilai  $t$  (waktu berakhirnya gempabumi susulan).

### 5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diterangkan tentang kesimpulan dan saran.

