

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi adalah peristiwa bergetar atau bergoncangnya bumi karena pergerakan atau pergeseran batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Gempa Bumi yang disebabkan oleh aktivitas pergerakan lempeng tektonik disebut gempa bumi tektonik namun selain itu bisa saja terjadi akibat aktivitas gunung berapi yang disebut sebagai gempa bumi vulkanik (Sunarjo, Gunawan, and Pribadi 2012). Peristiwa gempa bumi yang datangnya tidak diduga ini, mengakibatkan banyak manusia tidak dapat mempersiapkan diri bahkan mengancam nyawa hingga bersifat merusak bangunan atau dapat berpotensi tsunami apabila gempa terjadi di perairan laut.

Sebagian besar gempa bumi dan letusan gunung berapi tidak terjadi secara acak tetapi terjadi di daerah tertentu, seperti di sepanjang batas lempeng. Salah satu daerah tersebut adalah Cincin Api Pasifik, di mana Lempeng Pasifik bertemu dengan banyak lempeng tektonik di sekitarnya. Cincin Api Pasifik adalah zona paling aktif secara seismik dan vulkanik di dunia. Yang termasuk ke dalam zona Cincin Api Pasifik yaitu, Indonesia, Selandia Baru, Papua Nugini, Jepang, Amerika Serikat, Chili, Kanada, Guatemala, Rusia, Peru, Kepulauan Solomon, Meksiko dan Antartika (USGS 2022) .

Salah satu negara yang termasuk Cincin Api Pasifik ialah Chili. Secara geologis, wilayah Chili berada di zona subduksi di mana lempeng tektonik Pasifik dan Nazca menunjam di bawah lempeng tektonik Amerika Selatan. Ini adalah zona subduksi yang sangat aktif dan sering mengalami gempa bumi dan letusan gunung berapi. Bagian terdalam zona subduksi Chili dikenal sebagai Palung Chili, yang merupakan palung laut terdalam di dunia dengan kedalaman mencapai lebih dari 7.500 meter. Zona subduksi Chili membentang sepanjang lebih dari 4.000 km, dari utara Peru hingga selatan Chili, dan merupakan salah satu zona subduksi paling panjang di dunia. Zona ini menjadi tempat di mana banyak gempa bumi besar terjadi, termasuk Gempa bumi Chili 1960 yang merupakan gempa bumi terbesar

yang pernah tercatat di dunia modern dengan magnitudo 9,5. Selain itu, beberapa gempa bumi besar lainnya juga terjadi di zona subduksi ini, termasuk Gempa bumi Chili 2010 yang memiliki magnitudo 8,8 (Ma et al. 2023)

Deformasi pasang surut bumi karena gerakan Matahari dan Bulan menyebabkan perubahan dan ketidakseimbangan alam, yang dapat memicu gempa bumi (Ide, Yabe, and Tanaka 2016). Terjadinya gempa bumi disebabkan karena lempeng tektonik bumi berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya. Pergerakan lempeng dipicu oleh gaya pasang surut bulan dan matahari yang berpengaruh terhadap gaya gravitasi di bumi (Rindy and Fajriya 2016).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Michael and Rüegg 2012) mengenai hubungan gempa bumi dengan lunisolar menggunakan analisis statistika. Pada penelitian tersebut telah dijelaskan bahwa hipotesis nol ditolak pada p 5-10% sehingga tidak ada korelasi kuat antara posisi bulan (jarak bumi ke bulan, altitude dan azimuth), dijelaskan pula bahwa gempa bumi di Australia menunjukkan produktivitas gempa lebih tinggi pada saat bulan berada pada titik terjauh dari bumi (apogee). Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh (Qureshi and Ibrahim 2014), pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa produktivitas gempa yang sangat rendah saat jarak bulan kurang dari 360.000 km dan ditemukan produktivitas gempa sangat tinggi ketika jarak bulan lebih dari 400.000 km.

Berdasarkan penelitian di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa posisi bulan dapat memicu kejadian gempa bumi. Selain itu letak geografis dari negara Chili yang masuk dalam zona *ring of fire* menjadi salah satu alasan negara Chili rawan terhadap gempa. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengetahui korelasi gempa bumi terhadap posisi bulan di wilayah Chili. Adapun posisi bulan yang dimaksud adalah *atitude*, *azimuth*, dan jarak dengan bumi. Sehingga hasilnya akan dilihat korelasi gempa bumi terhadap posisi bulan menggunakan Kolmogorov Smirnov 2 sampel menggunakan bahasa pemrograman Python. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data USGS (*United states geological survey*) yang diperoleh melalui laman resmi USGS. Data yang digunakan adalah data yang dimulai dari tahun 1900 sampai dengan Desember 2022. Sedangkan data phemeris bulan merupakan data de421.bsp yang diunduh menggunakan skyfield.

Peneliti sangat berharap hasil yang akan didapat dari penelitian ini dapat memberikan informasi serta manfaat tentang studi awal terjadinya gempa bumi, agar umat manusia bisa lebih waspada dan siaga terhadap bencana gempa bumi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana korelasi kejadian gempa bumi kekuatan besar dengan posisi bulan di wilayah Chili?

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Data gempa yang diolah pada rentang waktu 01 Januari 1900 hingga 31 Desember 2022.
2. Data gempa yang diolah dibatasi dengan magnitudo  $\geq 6$ .
3. Posisi bulan yang digunakan ialah *altitude*, azimut, jarak ke bumi dan beda bujur ekliptik antara bulan dan matahari.
4. Korelasi gempa bumi dengan bulan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov 2 sampel dan pengambilan keputusan menggunakan p-value.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisis korelasi kejadian gempa bumi dengan posisi bulan di wilayah Chili.

## 1.5 Hipotesis Penelitian

Pada penelitian ini memiliki 2 hipotesis penelitian yaitu:

- Hipotesis Nol ( $H_0$ ) : Distribusi kejadian gempa dengan posisi bulan data asli dengan data *random* sama ,artinya tidak ada korelasi antara kejadian gempa bumi dengan posisi bulan.

- Hipotesis Alternatif ( $H_a$ ) : : Distribusi kejadian gempa dengan posisi bulan data asli dengan data *random* berbeda ,artinya kemungkinan adanya korelasi antara kejadian gempa bumi dengan posisi bulan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

BAB I	Pendahuluan, berisi latar belakang mengenai studi korelasi
BAB II	Tinjauan pustaka memaparkan referensi atau literatur yang berkaitan dengan topik penelitian
BAB III	Pemaparan metodologi yang digunakan dalam penelitian.
BAB IV	Pemaparan suatu hasil yang telah didapat, dari suatu penelitian yang dilakukan yang dibahas secara detail.
BAB V	Kesimpulan yang diperoleh dari perbandingan hasil penelitian dengan tinjauan pustaka atau literatur.

