

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Gempa bumi adalah salah satu peristiwa alam yang datangnya secara tiba-tiba dan relatif singkat dalam menghancurkan permukaan bumi seperti harta, benda bahkan manusia. Gempa bumi juga merupakan peristiwa yang datangnya tidak dapat diduga karena sifat getar gempa yang merambat ke segala arah dengan sangat cepat pada wilayah yang sangat luas sehingga banyak orang tidak dapat menyiapkan diri, akibatnya banyak korban yang tertimpa bangunan atau dapat tersapu badai tsunami jika gempa tersebut berpotensi tsunami.

Secara Geologis wilayah Indonesia merupakan salah satu wilayah yang rawan terhadap gempa bumi karena Indonesia berada di daerah pertemuan tiga lempeng Pasifik Indo-Australia dan Eurasia (Febriani et al., 2013). Lempeng yang bergerak tersebut adalah lempeng pasifik yang bergerak dari timur ke barat dan lempeng Indian-Australia yang bergerak dari selatan ke utara. Selain itu Indonesia juga terdapat sabuk vulkanik di bagian wilayah selatan dan timur yang melebar dari pulau Sumatera, Nusa Tenggara, Jawa dan pulau Sulawesi yang mana daerah tersebut terdapat banyak rawa-rawa dan merupakan daratan rendah (Puspa & Madlazim, 2015) sehingga wilayah tersebut sangat berpotensi terhadap gempa bumi dan bencana alam lainnya, seperti Gunung berapi, Banjir dan tanah longsor.

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 (Puspa & Madlazim, 2015). Gaya gravitasi merupakan gaya yang berpengaruh besar terhadap dinamika bumi dan proses geologi di bumi seperti, gletser, sungai, gunung api, angin, tektonik lempeng dan kerak bumi. Menurut (Kolvankar & Atomic, 2010) bahwa telah ditemukan hubungan

patahan San Andreas dengan tarikan gravitasi yang dapat menciptakan pasang surut dan getaran kecil di bawah tanah.

menurut (Puspa & Madlazim, 2015) Dalam satu tahun sekali, bulan berada pada titik terdekat dengan bumi (periegee) atau sekitar 360.000 km dari permukaan bumi dan juga mencapai titik terjauh dengan bumi (apogee) atau sekitar 400.000 km. pada saat bumi berada paling dekat dengan bulan (apogee), maka keadaan lempeng tektonik akan lebih stabil, sedangkan pada saat bulan berada pada posisi jarak terjauh dengan bumi (apogee) maka dapat memicu gangguan pada lempeng bumi yang disebabkan oleh gaya gravitasi yang dirasakan bumi akan relative besar sehingga dapat mengakibatkan pergeseran lempengan yang berada di muka bumi seperti, geseran, tekanan dan tarikan.

Gaya gravitasi bulan lebih besar daripada gaya gravitasi matahari, sehingga posisi bulan sangat berpengaruh terhadap gaya gravitasi yang dirasakan bumi seperti terjadinya pasang surut (Zulfiah.HJ & Mustaqim, n.d.). Menurut (Nugroho & Suryatno, 2011) bahwa pasang surut dapat memicu gempa, penelitian serupa juga telah dilakukan oleh (Tanaka et al., 2006) dan telah menyatakan bahwa adanya korelasi antara pasang surut dengan terjadinya gempa bumi.

Sedemikian pentingnya mengenai studi gempa, sehingga membuat banyak peneliti dari berbagai negara telah manaruh perhatian guna dapat mempelajari atau memprediksi studi awal terjadinya gempa.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh (Michael & Ruegg, 2012) mengenai hubungan gempa bumi dengan lunisolar menggunakan analisis statistika. Dalam penelitiannya dijelaskan bahwa hipotesis nol ditolak pada p 5-10% sehingga tidak ada korelasi kuat antara posisi bulan dengan kejadian gempa bumi posisi bulan yang dimaksud adalah jarak bumi ke bulan Altitude dan Azimuth. Michael juga menjelaskan bahwa gempa bumi Australia menunjukkan produktivitas lebih tinggi pada saat Apogee.

Di Indonesia (Puspa & Madlazim, 2015) telah melakukan penelitian mengenai studi hubungan posisi jarak bulan terhadap gempa bumi dan Pola Episenternya pada wilayah Sumatera Utara. Pada penelitian tersebut di jelaskan bahwa di dalam kerak bumi untuk

daerah Sumatera terdapat gerak lempeng yang disebabkan oleh gaya gravitasi bulan sehingga gerak lempeng tersebut dapat menyebabkan gempa bumi. Hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Puspa & Madlazim, 2015) adalah frekuensi pada saat jarak 356542 km atau pada saat bumi berada di titik terdekat (periegee) didapatkan frekuensi 19% sedangkan pada saat bumi berada di titik terjauh (apooge) atau pada jarak 406184 km frekuensi gempanya adalah 31%. Hal ini disebabkan karena pada saat titik terjauh (apoogee) kurangnya keterkaitan hubungan bulan dengan bumi sehingga gerak pada lempeng di bumi relative bebas, adapun pada saat (periegee) keterkaitan posisi jarak bulan dengan gempa bumi menjadi kecil hal ini disebabkan karena gravitasi yang dialami bumi besar, sehingga sangat kecil untuk terjadinya gempa bumi. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh (Qureshi & Ibrahim, 2011) yang mengatakan bahwa telah ditemukan frekuensi yang sangat rendah pada jarak bulan kurang dari 360.000 km dan ditemukan frekuensi yang sangat tinggi pada jarak bulan lebih dari 400.000 km.

Dari penelitian diatas bahwa gempa bumi dapat dipicu oleh posisi bulan dan matahari. Oleh karena itu penulis melakukan penelitian mengenai kolerasi posisi bulan dengan kejadian gempa bumi. Posisi bulan yang dimaksud oleh peneliti adalah altitude, azimuth dan jarak dengan bumi. Sehingga hasil akhirnya akan dilihat adanya kolerasi posisi bulan terhadap kejadian gempa bumi menggunakan Kolmogrov Smirnov sample 2 melalui software Python

Data gempa yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang di ambil dari website USGS (United States Geological Survey) pada periode Januari 1970 sampai Januari 2019. Sedangkan ephemeris bulan merupakan data de421.bsp yang diunduh menggunakan skyfield yang merupakan kumpulan dari data data yang memprediksi posisi planet planet di masa lalu dan masa yang akan datang, dalam bentuk tabel yang panjang. Data de421.bsp merupakan data yang disediakan oleh JPL (Jet Propulsion Laboratory) yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan dapat memberikan informasi tentang studi awal terjadinya gempa bumi agar manusia bisa selalu

siaga dan waspada terhadap bencana alam seperti gempa bumi. Selain itu, dapat memberikan penyadaran untuk lebih peka terhadap keadaan alam dan dapat memberikan motivasi kepada pembaca dan penulis untuk terus mendalami studi mengenai gempa bumi ini yang di pelajari dari melihat kondisi alam,

## **1.2 Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis membatasi penelitian pada korelasi terjadinya gempa bumi dengan posisi bulan dengan menggunakan data gempa bumi dengan yang di bagi menjadi 2 yaitu gempa bumi besar ( $M \geq 4,5$ ), ( $M > 6$ ) dan gempa bumi kecil ( $M < 4.5$ ). Data gempa diambil dari USGS pada tahun 1970-2019 Ephemeris bulan di peroleh menggunakan software skyfield berdasarkan DE421.bsp yang disediakan oleh JPL

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat di rumuskan permasalahan penelitian ini sebagai berikut :

- a. Bagaimana kejadian gempa bumi pada gempa bumi besar ( $M > 4.5$ ) ( $M > 6$ ) dan gempa bumi kecil ( $M < 4.5$ ) berdasarkan posisi bulan di Indonesia?
- b. Bagaimana korelasi terjadinya gempa bumi dengan posisi bulan pada gempa bumi besar ( $M > 4.5$ ) ( $M > 6$ ) dan gempa bumi kecil ( $M < 4.5$ ) pada wilayah Indonesia ?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan di atas , maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengetahui dan menganalisis kejadian gempa bumi pada gempa bumi besar ( $M > 4.5$ ) ( $M > 6$ ) dan gempa bumi kecil ( $M < 4.5$ ) di Indonesia berdasarkan posisi bulan?
- b. Menalisis korelasi terjadinya gempa bumi dengan posisi bulan gempa bumi besar ( $M > 4.5$ ) ( $M > 6$ ) dan gempa bumi kecil ( $M < 4.5$ ) di wilayah Indonesia ?

## **1.5 Sistematika Penulisan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada Bab 1 ini membahas mengenai latar belakang penelitian yaitu mengenai korelasi gempa bumi terhadap posisi bulan , Batasan Masalah , rumusan masalah tujuan penelitian dan sistematika penelitian

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada Bab ini membahas tentang teori teori gempa beserta jenis dan penyebabnya, Bulan , Pasang Surut serta penyebabnya dan korelasi posisi bulan terhadap gempa bumi

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Pada bab ini membahas tentang metode yang di lakukan dalam penelitian, seperti data gempa yang di unduh dari website USGS dan ephemeris bulan yang diperoleh dari skyfield serta korelasi bulan yang didapat dari Kolmogorov smirnov sample 2 pada software python

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab IV ini berisi mengenai hasil dari pengolahan data yang dilakukan dalam bab ini juga berisi tentang analisis penulis mengenai korelasi gempa bumi terhadap posisi bulan.

### **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh penulis dalam penelitiannya juga berisi saran dan kritik untuk penelitian pada masa mendatang.