

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia terletak pada batas pertemuan tiga lempeng tektonik besar di dunia yang aktif bergerak, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo-Australia serta satu lempeng mikro yaitu lempeng mikro Filipina. Kepulauan Maluku merupakan salah satu daerah wilayah timur Indonesia yang memiliki tingkat kerawanan gempa bumi dan tsunami yang tinggi (Jannah, dkk., 2013). Kerentanan gempa di Kepulauan Maluku juga berkaitan dengan zona subduksi ganda, yakni subduksi dari Lempeng Pasifik melalui busur Halmahera yang mendorong ke arah barat, dan subduksi Lempeng Eurasia melalui busur Sangihe yang mendorong ke arah timur, sedangkan di sebelah selatannya terikat oleh Patahan Sorong. Menurut Kertapati (2006), dua zona penunjaman yang berlawanan arah ini membentuk kemiringan ganda yang tidak simetris. Subduksi ganda ini terbentuk akibat tekanan Lempeng laut Filipina dari timur di zona Halmahera. Sementara dari barat, Lempeng Sangihe mendorong ke timur. Pertemuan dari beberapa lempeng tersebut menyebabkan saling mendorong antara satu dengan yang lain. Kondisi ini menjadikan wilayah Maluku memiliki potensi kegempaan yang cukup aktif.

Sejarah mencatat di kawasan Maluku pernah terjadi suatu gempa besar yakni pada tanggal 17 Februari 1964 yang menyebabkan tsunami pada daerah Kepulauan Maluku dan sekitarnya. BNPB menjelaskan bahwa sejarah gempa yang terjadi di laut Maluku seringkali memicu tsunami di perairan laut Maluku. Zona sumber gempa Laut Maluku juga memiliki catatan sejarah gempa destruktif seperti

yang terjadi di Banggai-Sangihe pada tahun 1858 yang menyebabkan seluruh kawasan pantai timur Sulawesi, Banggai, dan Sangihe dilanda tsunami.

Selain sejarah gempa bumi dan tsunami masa lalu, catatan terbaru gempa kuat di Laut Maluku cukup banyak dan sebagian besar diantaranya berpotensi tsunami. Gempa pernah terjadi pada tahun 1979 dengan magnitudo 7.0, tahun 1986 gempa kembali terjadi dengan magnitudo 7.5, pada tahun 1989 gempa dengan magnitudo 7.1, tahun 2001 gempa dengan magnitudo 7.0. Pada tahun 2007 dan tahun 2009 gempa terjadi dengan magnitudo 7.1, tahun 2014 gempa magnitudo 7.3, dan pada tahun 2019 gempa terjadi dengan magnitudo 7.1 dimana gempa ini memicu terjadinya tsunami dan diiringi oleh beberapa kali gempa susulan.

Untuk meminimalisir dampak negatif dari gempa bumi seperti kerusakan bangunan, korban jiwa dan sebagainya, maka diperlukan upaya mitigasi salah satunya dengan memprediksi periode ulang gempa yang berpotensi menimbulkan kerusakan. Perkiraan gempa bumi akan menunjukkan bahwa gempa bumi dengan interval magnitudo tertentu dapat terjadi di daerah tertentu pula (Fidia, 2018). Metode untuk menghitung periode ulang gempa bumi ada beberapa seperti Metode *Least Square*, Metode *Likelihood* dan sebagainya (Yuliza, 2017). Metode *Likelihood* bertujuan untuk mendapatkan estimasi parameter dengan cara memaksimumkan fungsi *likelihood*. Dengan metode ini dapat diketahui tingkat keaktifan gempa bumi (nilai a dan nilai b) dari persamaan *Guttenberg-Richter*, indeks seismisitas, tingkat resiko gempa atau probabilitas dan periode ulang untuk magnitudo tertentu pada suatu daerah secara kuantitatif. Nilai a merupakan parameter seismik yang besarnya bergantung pada banyak gempa bumi suatu

wilayah. Nilai b merupakan parameter tektonik dimana nilainya mendekati 1 yang menunjukkan jumlah relatif dari getaran yang kecil dan yang besar (Rohadi,dkk., 2008). Kelebihan dari metode ini ialah dalam menghitung secara statistik nilai parameter keaktifan gempa bumi, kelas interval magnitudonya dapat diatur guna untuk menghindari kekosongan magnitudo pada kelas interval tertentu (Budiman, dkk., 2011).

Lumintang dkk (2015) telah melakukan penelitian untuk menganalisis tingkat seismisitas dan tingkat kerapuhan batuan di Maluku Utara. Penelitian dilakukan dengan menghitung nilai a dan b secara spasial menggunakan metode *maximum likelihood*. Lumintang dkk juga melakukan perhitungan terhadap kemungkinan waktu terjadinya kembali gempa bumi merusak secara spasial berdasarkan hasil perhitungan nilai $a-b$. Penelitian yang dilakukan hanya terfokus pada daerah Maluku Utara saja dan indeks seismisitas tidak dipaparkan dengan jelas. Oleh sebab itu, penelitian kali ini dilakukan untuk mengetahui seismisitas wilayah Kepulauan Maluku berdasarkan nilai- a dan nilai- b , serta mengetahui indeks seismisitas dan periode ulang gempa bumi di daerah penelitian. Penelitian ini nantinya akan memberikan informasi tentang potensi kegempaan dan parameter *precursor* gempa bumi serta waktu perulangan gempa bumi di wilayah Kepulauan Maluku.

1.2 Tujuan dan Manfaat penelitian

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Menentukan parameter seismotektonik nilai b dan nilai a menggunakan metode *Likelihood*.

2. Menganalisis periode ulang gempa bumi melalui hubungan frekuensi kejadian gempa bumi dan magnitudo.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pemetaan tingkat aktivitas gempa tektonik secara kuantitatif di wilayah Kepulauan Maluku yang diharapkan dapat memberikan informasi kepada pemerintah dan masyarakat setempat sebagai studi awal dalam usaha mitigasi bencana gempa bumi di Kepulauan Maluku sehingga dapat meminimalisir tingkat kerusakan akibat gempa bumi.

1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Perhitungan nilai b , nilai a , dan prediksi periode ulang gempa bumi tektonik dilakukan dengan menggunakan metode *Likelihood*.
2. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi tingkat resiko gempa bumi seperti kondisi geologis, kualitas infrastruktur, kepadatan penduduk dan sebagainya diabaikan.
3. Data yang digunakan adalah data gempa bumi di Kepulauan Maluku pada koordinat 3° LU - 5° LS dan 125° BT - 132° BT. data diambil dari data historis gempa bumi yang diperoleh melalui *International Seismological Center* (ISC) selama kurun waktu 1970-2019 (49 tahun) dengan kekuatan gempa bumi $M \geq 5$ SR dengan kedalaman $10 \leq h \leq 200$ km.