

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gempa bumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi karena pelepasan energi secara tiba-tiba yang menciptakan gelombang seismik (Rahmat, Afiadi and Joelianto, 2018) . Gempa bumi biasanya disebabkan oleh pergerakan kerak bumi (lempeng Bumi). Frekuensi suatu wilayah, mengacu pada jenis dan ukuran gempa yang dialami selama periode waktu tertentu. Gempa bumi diukur menggunakan alat Seismometer. Magnitudo momen adalah skala paling umum di mana gempa bumi terjadi di seluruh dunia.

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan gempa bumi, karena terletak di wilayah pertemuan tiga lempeng tektonik utama yaitu Lempeng Pasifik, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Eurasia (Hamilton, 1979). Lempeng-lempeng tersebut relatif bergerak antara satu sama lain, di mana Lempeng Indo-Australia bergerak dari selatan ke utara, dan Lempeng Eurasia bergerak dari utara ke tenggara ke pertemuan di sepanjang barat Sumatera Selatan, Jawa, Nusa Tenggara, dan berakhir di bagian selatan sesar Palu-Koro di tenggara Pulau Sumba.

Wilayah Sumatra adalah bagian dari kepulauan Sunda, yang membentang dari kepulauan Andaman-Nicobar ke busur Banda (Timor). Busur Sunda adalah kepulauan yang timbul dari interaksi lempeng samudera (lempeng Indo-Australia bergerak ke utara dengan kecepatan 7 cm per tahun) yang jatuh di bawah lempeng benua (Lempeng Eurasia). Subduksi lempeng terjadi di selatan busur Sunda dalam bentuk parit. Selain itu, subduksi lempeng membentuk serangkaian gunung berapi

dan bukit vulkanik (deretan bukit) di sepanjang daratan Sumatra dan sesar Sumatra (Sesar Sumatra) yang membelah daratan Sumatera (Kundu, 2011).

Wilayah Sumatra-Andaman adalah salah satu wilayah gempa aktif di dunia. Ini memiliki pola tektonik yang unik, di bagian barat Sumatra membentang daerah subduksi sejajar dengan garis pantai Sumatera, di tanah yang membentang sesar Sumatra yang membagi Pulau Sumatra menjadi dua, dari Teluk Andaman di ujung utara ke Teluk Semangko di ujung selatan sejajar dengan subduksi kelurusan zona. (Sih K., 2000). Tercatat dalam dekade terakhir telah ada tiga gempa bumi besar, yaitu gempa bumi 26 Desember 2004, gempa bumi 28 Maret 2005, dan gempa bumi Padang pada 30 September 2009. Gempa yang terjadi di wilayah ini telah merenggut banyak nyawa dan memporandakan infrastruktur.

Penelitian ini mengusulkan metode prediksi gempa untuk wilayah Sumatra berdasarkan data kejadian gempa dari tahun-tahun sebelumnya. Lokasi penelitian dibatasi untuk Wilayah Sumatra dari 92° - 106° Bujur Timur (BT) dan $6,5^{\circ}$ Lintang Selatan (LS) - 8° Lintang Utara (LU). Metode penelitian prediksi gempa yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deep Learning* yang digunakan untuk mengidentifikasi prediksi deret waktu gempa dengan bahasa pemrograman *Python* yang berjalan di lingkungan komputasi *Jupyter Notebook*. Tujuannya adalah untuk memprediksi nilai-b yang menggambarkan keadaan seismotektonik suatu wilayah yang dapat dilihat dari frekuensi relatif dari gempa bumi besar dan gempa bumi kecil yang terjadi. Parameter gempa yang diperkirakan dari nilai-b ini sebagai prekursor gempa kuat berdasarkan data deret waktu gempa dari tahun-tahun sebelumnya untuk digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian prediksi gempa, tanpa mempertimbangkan karakteristik parameter fisik gempa lainnya.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana menyiapkan data riset yang digunakan dalam penelitian ini.
- b. Bagaimana merancang struktur model prediksi gempa yang digunakan dalam penelitian ini.
- c. Bagaimana merancang arsitektur *Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian ini.
- d. Bagaimana merancang diagram alir pelatihan *Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian ini.
- e. Bagaimana merancang diagram alir pengujian *Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian ini.
- f. Bagaimana merancang dan membuat program prediksi gempa dengan metode *Deep Learning* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Bahasa Pemrograman *Python* yang berjalan di lingkungan komputasi *Jupyter Notebook*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari luasnya pembahasan, maka penulis akan memberikan beberapa batasan, yaitu

- a. Data set penelitian ini diperoleh dari penelitian sebelumnya (Rahmat, Afiadi and Joelianto, 2018).
- b. Data set gempa yang digunakan untuk wilayah Sumatra berdasarkan data kejadian gempa dari tahun-tahun sebelumnya.

- c. Lokasi penelitian dibatasi untuk Wilayah Sumatra dari 92° - 106° Bujur Timur (BT) dan $6,5^{\circ}$ Lintang Selatan (LS) - 8° Lintang Utara (LU).
- d. Metode prediksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Deep Learning*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi prediksi deret waktu gempa berdasarkan data pelatihan.

1.4 Tujuan

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem prediksi untuk memprediksi nilai-b yang menggambarkan keadaan seismotektonik suatu wilayah yang dapat dilihat dari frekuensi relatif dari gempa bumi besar dan gempa bumi kecil yang terjadi. Parameter gempa yang diperkirakan dari nilai-b ini sebagai prekursor gempa kuat berdasarkan data deret waktu, tanpa mempertimbangkan karakteristik parameter fisik gempa lainnya.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Dapat mengetahui pola kejadian yang ditunjukkan oleh parameter nilai-b sebagai parameter gempa yaitu prekursor gempa kuat berdasarkan data deret waktu. Prekursor adalah sesuatu yang mendahului atau diperkirakan menunjukkan kemunculan sesuatu (terjadinya gempa).
- b. Dapat menunjukkan bahwa pemrograman *Deep Learning* dengan *Python* yang berjalan di lingkungan *Jupyter Notebook* sebagai salah satu metode untuk membantu memprediksi sebuah deret waktu kemunculan parameter nilai-b, sebagai prekursor gempa.