

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses stokastik merupakan salah satu bidang kajian dalam matematika yang dapat digunakan untuk memprediksi atau menjelaskan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Proses titik merupakan bagian dari proses stokastik yang dapat digunakan untuk menggambarkan peristiwa-peristiwa dalam pola tertentu. Penggambaran peristiwa tersebut berupa titik-titik peristiwa yang terjadi dalam suatu selang waktu atau ruang tertentu (Pratiwi dkk. [15]).

Proses titik merupakan subjek utama dalam statistik seismologi. Pada proses ini, gempa bumi dipandang sebagai koleksi acak titik-titik dalam suatu ruang, dimana masing-masing titik menyatakan waktu atau lokasi dari suatu kejadian. Gempa bumi merupakan fenomena alam yang sifatnya acak baik dalam ruang maupun waktu (Sunusi dkk. [18]). Menurut Omi *et al.* [13], sebuah gempa besar diikuti oleh sejumlah gempa susulan. Gempa bumi pada suatu daerah dapat memicu terjadinya gempa susulan dan dapat menyebabkan kerugian serta kerusakan yang cukup luas.

Dalam penelitian seismologi, salah satu model yang dapat digunakan untuk memodelkan gempa susulan adalah hukum Omori [14]. Hukum ini menjelaskan peluruhan aktivitas gempa susulan menurut waktu dan kemudian dikembangkan oleh Utsu [19] menjadi hukum Omori-Utsu. Hukum Omori-Utsu tidak selalu tepat untuk memodelkan gempa bumi dalam jangka waktu yang lama, karena deretan gempa susulan umumnya diikuti oleh gempa susulan kedua, gempa susulan ketiga, dan seterusnya. Berdasarkan Ogata [10], karakteristik seperti itu dapat dijelaskan oleh model *epidemic type aftershock sequence (ETAS)* yang merupa-

kan perluasan dari hukum Omori-Utsu, dengan asumsi bahwa setiap gempa bumi dapat memicu terjadinya gempa susulan.

Menurut Zhuang [20], model *ETAS* merupakan model yang sesuai untuk deretan gempa susulan. Model *ETAS* juga menunjukkan adanya periode diantara dua gempa bumi besar. Hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan diantara deretan gempa susulan pertama dan deretan gempa susulan berikutnya. Menurut Console *et al.* [6], model *ETAS* menggunakan data gempa bumi dengan tidak menggunakan eksplisit tektonik, geologi, atau informasi geodesi. Setiap gempa bumi dianggap sama yang dapat dipicu oleh gempa bumi sebelumnya dan dapat memicu gempa bumi berikutnya.

Hingga kini prakiraan waktu kemunculan gempa bumi pada suatu lokasi masih sulit diprediksi sehingga usaha pengembangan prakiraan terjadinya gempa bumi masih terus dilakukan baik dari aspek seismologi maupun aspek probabilitas (Sunusi dkk. [18]). Menurut Ogata [11], fungsi intensitas bersyarat pada proses titik berguna untuk mengetahui peluang kemunculan terjadinya gempa bumi. Pembahasan model proses titik khususnya fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai rata-rata banyaknya kejadian gempa bumi berdasarkan historisnya. Berdasarkan uraian di atas permasalahan yang diteliti adalah menurunkan ulang fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*, mengestimasi parameter fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*, dan menerapkan model *ETAS* pada data gempa bumi di Jawa dan Sumatra.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah yang dapat disusun yaitu

1. bagaimana menurunkan ulang fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*,
2. bagaimana mengestimasi parameter fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*, dan
3. bagaimana menerapkan model *ETAS* pada data gempa bumi di Jawa dan Sumatra.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah

1. menurunkan ulang fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*,
2. mengestimasi parameter fungsi intensitas bersyarat model *ETAS*, dan
3. menerapkan model *ETAS* pada data gempa bumi di Jawa dan Sumatra.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengembangan ilmu matematika/statistika dan menerapkan ilmu matematika/statistika khususnya pemodelan stokastik di bidang seismologi.