

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia adalah Negara yang sangat potensial terjadi bencana alam terutama bencana gempa bumi. Indonesia merupakan titik rawan bencana, terutama bencana gempabumi, tsunami, banjir, dan letusan gunung berapi. wilayah Indonesia dikepung oleh lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia dan lempeng Pasifik yang sewaktu-waktu lempeng akan bergeser patah menimbulkan gempa bumi. Tumbukan antara lempeng tektonik dapat menghasilkan tsunami, seperti yang terjadi di Aceh, Yogyakarta dan Sumatera Utara.

Catatan dari Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral menunjukkan bahwa ada 28 wilayah di Indonesia yang dinyatakan rawan gempa dan tsunami. Di antaranya NAD, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Bengkulu, Lampung, Banten, Jateng dan DIY bagian selatan, Jatim bagian Selatan, Bali, NTB dan NTT. Kemudian Sulut, Sulteng, Sulsel, Maluku Utara, Maluku Selatan, Biak, Yapen dan Fak-Fak di Papua serta Balikpapan Kaltim (Agus, 2011).

Gempa bumi merupakan guncangan di permukaan bumi yang disebabkan oleh adanya pelepasan energi secara tiba-tiba akibat adanya pensesaran batuan kerak bumi di sepanjang zona sesar atau zona penunjaman lempeng (*subduksi*). Energi yang dilepaskan merupakan akumulasi energi dari proses deformasi batuan secara terus menerus yang berbentuk panas atau getaran gelombang seismik yang menjalar di dalam bumi. Gelombang mencapai permukaan bumi terjadi gerakan tanah yang dirasakan sebagai gempa bumi (Bath, 1979).

Percepatan getaran tanah maksimum atau *Peak Ground Acceleration* (PGA) adalah nilai percepatan getaran tanah terbesar di suatu tempat yang diakibatkan oleh getaran gempa bumi dalam periode waktu tertentu (Hadi, 2012). Gempa bumi yang terjadi akan memiliki satu nilai percepatan getaran tanah pada tempat tersebut. Pendekatan empiris untuk menentukan besarnya percepatan tanah dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, sedangkan pengukuran langsung dapat dilakukan dengan menggunakan *acceleograph* yang dipasang pada

titik pengamatan. Tidak semua tempat dipasang alat acceleograph, maka dalam menentukan besarnya nilai percepatan getaran tanah maksimum dilakukan dengan menggunakan pendekatan empiris yaitu dengan metode Mc.Guirre.RK. Namun karena begitu pentingnya nilai percepatan tanah dalam menghitung koefisien seismik untuk bangunan tahan gempa, sedangkan jaringan accelerograf tidak lengkap baik dari segi periode waktu maupun tempatnya, maka perhitungan empiris sangat perlu dibuat. Oleh sebab itu untuk keperluan bangunan tahan gempa harga percepatan tanah dapat dihitung dengan cara pendekatan dari data historis gempa bumi (yuliatmoko, 2008).

Metode Mc. Guirre R.K (1963) merupakan salah satu metode pendekatan empiris yang dapat digunakan untuk menghitung nilai percepatan getaran tanah maksimum. Metode ini memperhitungkan parameter gempa bumi seperti parameter magnitudo, jarak episenter dan jarak hiposenter (Gustian, 2009).

Sumatera Utara merupakan salah satu daerah aktif gempa di Indonesia karena berada dekat dengan pertemuan antara lempeng Indo-Australia dengan lempeng Eurasia. Fenomena ini cukup jelas dengan adanya sesar aktif Semangko yang lintasannya sepanjang kurang lebih 1650 km melintasi pulau Sumatera mulai dari Banda Aceh sampai teluk Semangko yang terbagi menjadi beberapa segmen patahan yang sangat rawan terjadinya gempa bumi baik skala kecil, menengah, maupun besar.

Kabupaten Karo adalah salah satu Kabupaten di provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Ibu kota kabupaten terletak di Kabanjahe. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 2.127,25 km<sup>2</sup> dan berpenduduk sebanyak kurang lebih 500.000 jiwa. Kabupaten ini berlokasi di dataran tinggi Karo, Bukit Barisan Sumatera Utara. Terletak sejauh 77 km dari kota Medan, ibu kota Provinsi Sumatera Utara. kabupaten karo merupakan rawan gempa bumi karena gunung sinabung merupakan salah satu gunung api yang aktif. Mengakibatkan terjadinya gempa bumi, Posisi geografi dari puncak gunung Sinabung pada 3° 10' 16.7" LU dan 98° 23' 24.66" BT dengan elevasi 2460 m d.p.l merupakan puncak tertinggi di Sumatera Utara.

Tanah-tanah yang terdampak debu vulkanik di Kabupaten Karo berupa tanah andisol dan inceptisol. Tanah Andisol adalah tanah yang berwarna hitam kelam, sangat porous, mengandung bahan organik dan lempung tipe amorf, terutama alofan serta sedikit silika, alumina atau hidroksida-besi. Tanah yang terbentuk dari abu vulkanik ini umumnya ditemukan di daerah dataran tinggi (>400 m di atas permukaan laut). Satuan batuan di daerah kabupaten Karo umumnya didominasi oleh batuan produk gunung api (*ekstrusif*) dan sedimen (lempung, serpih dan pasir) (Franklin, 2015).

Selain sangat dipengaruhi oleh mekanisme kejadian gempa (*source mechanism*), maka rekaman percepatan tanah akibat gempa juga sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah. Suatu energi yang datang dari tempat yang sama, jarak yang sama yang direkam di atas tanah batu dan tanah endapan akan mempunyai karakter rekaman percepatan tanah yang berbeda.

Penelitian di Sumatera pernah dilakukan oleh Gustian (2009) tentang analisa percepatan tanah maksimum wilayah pulau Sumatera dan sekitarnya dengan metode Mc.Guirre R.K dari analisa data historis gempa bumi yang diambil dari PGA dari tahun 1900 sampai dengan 2008 dengan magnitudo 5.0 SR dan kedalaman 100 km serta dibatasi 100°LU – 100°LS dan 90°BT – 107°BT, dihasilkan bahwa nilai maksimum percepatan tanah sebesar 707.31 gal terletak pada 2.500 LU dan 96.000 BT daerah Propinsi Nangroe Aceh Darussalam. Sedangkan nilai percepatan tanah minimumnya adalah sebesar 43.98 gal terletak pada 1.000 LU dan 104.500 BT di daerah Propinsi Kepulauan Riau.

Penelitian tentang nilai percepatan tanah maksimum di Sumatera Utara dari tahun 1977 sampai dengan 2008 telah dilakukan oleh Yuliatmoko (2008) di stasiun geofisika Tangerang perhitungan nilai percepatan tanah maksimum dengan menggunakan rumus empiris Gail M. Atkinson dan David M. Boore magnitudo yang digunakan lebih besar dan sama dengan 5.0 SR dengan kedalaman kurang dari 65 km didapat nilai percepatan tanah maksimum sebesar 112,27 gal yang terletak pada 2.50° LU dan 98.50° BT daerah Tapanuli Utara, sedangkan nilai percepatan tanah yang terkecil sebesar 24,54 gal terletak pada 4° LS dan 98.50° BT daerah Langkat.

Dalam penelitian ini perhitungan percepatan tanah maksimum (PGA) yang digunakan rumus metode Mc.Guirre.R.K. Metode ini sebelumnya telah diterapkan di daerah Jawa Barat. Penelitian di daerah Jawa Barat dalam skripsi tahun 2016 dengan judul pemetaan tingkat resiko kerusakan akibat gempa bumi di wilayah Jawa Barat berdasarkan pola percepatan tanah maksimum dengan metode MC.Guirre.R.K. Oleh kurniawan menggunakan data gempa bumi periode 1990 s.d 2015 dimana hasil percepatan tanah maksimum tertinggi yang didapatkan adalah 174,582-192,292 g artinya metode ini cukup baik digunakan di daerah Jawa Barat (Kurniawan, 2016).

Penelitian yang menggunakan metode Mc.Guirre.R.K juga di teliti oleh Syifa'uddin (2017) di daerah sesar Palu Koro pada tahun 1985-2015 mempunyai nilai tertinggi 168 gal yang terdapat di Kecamatan Budong-budong Kabupaten Mamuju. Daerah rawan kerusakan berada pada wilayah Budong-budong PGA 151,352-168,352 gal, Kecamatan Pamona Utara Kabupaten Poso yang memiliki nilai percepatan tanah 100-133 gal, Dolo Kabupaten Donggala dengan PGA 85-133 gal, Sigi Biromaru Bagian barat dengan nilai PGA 106-132 gal.

Untuk Wilayah Sumatera Utara masih terbatas dalam penggunaan metode Mc.Guirre.R.K. Alasan penulis memilih model empiris Mc. Guire. R.K. disebabkan oleh beberapa faktor yaitu Karena model ini ditentukan oleh parameter magnitudo, jarak episenter dan jarak hiposenter, Rumus ini digunakan karena memerlukan data dari USGS.

Berangkat dari penelitian diatas penulis merasa perlu untuk melakukan penelitian yakni menghitung nilai percepatan tanah maksimum (PGA) menggunakan metode Mc.Guirre.R.K di wilayah Sumatera Utara Kabupaten Karo. Penelitian ini mengkaji tentang daerah rawan di Kabupaten Karo berdasarkan pola percepatan tanah maksimum.

Judul penelitian yang akan diteliti adalah ***“Pemetaan Daerah Rawan Akibat Gempa Bumi Di Kabupaten Karo Berdasarkan Percepatan Tanah Maksimum Dengan Metode Mc.Guirre.R.K”***.

### 1.2. Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka penelitian ini di batasi pada:

1. Daerah yang di teliti di wilayah Kabupaten Karo yang terletak titik koordinat  $2.67^{\circ}$  LU– $3.50^{\circ}$  LU Dan  $97.83^{\circ}$  BT–  $98.67^{\circ}$  BT
2. Data yang digunakan adalah data gempa bumi 01 Januari 1990 sampai 31 Desember 2017 dengan magnitude 5 SR, H 60 km
3. Data yang digunakan diambil dari data USGS
4. Metode yang digunakan adalah Mc.Guirre.R.k

### 1.3. Rumusan masalah

Dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai percepatan tanah maksimum di wilayah Kabupaten Karo berdasarkan data gempa antara tahun 1990-2017?
2. Bagaimana model kontur percepatan tanah maksimum untuk wilayah Kabupaten Karo berdasarkan data gempa selama periode 1990-2017?
3. Bagaimana letak daerah rawan kerusakan gempa di wilayah Kabupaten Karo?

### 1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini untuk:

1. Mengetahui nilai percepatan tanah maksimum di wilayah Kabupaten Karo berdasarkan data gempa bumi antara tahun 1990-2017.
2. Mengetahui model kontur percepatan tanah maksimum di wilayah Kabupaten Karo berdasarkan data gempa bumi antara tahun 1990-2017.
3. Mengatahui letak daerah rawan kerusakan gempa bumi di wilayah Kabupaten Karo.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi dunia pendidikan

Diharapkan dari penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti, dosen dan mahasiswa yang ingin melakukan dan mengembangkan penelitian ini lebih lanjut serta dapat memberikan informasi kepada peneliti lain mengenai kajian penelitian yang dilakukan dengan harapan nantinya untuk peneliti yang lain dapat mengembangkan penelitian ini ke arah yang lebih baik.

2. Manfaat bagi pemerintah dan masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi kepada pemerintah daerah maupun pemerintah pusat serta masyarakat sebagai referensi dalam masalah mitigasi di wilayah Sumatera Utara agar dapat meminimalisir kerusakan gempa.