

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia, negara yang terletak persis diatas *ring of fire* dan pertemuan tiga lempeng tektonik besar yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik, membuat negara ini rentan terhadap bencana alam, terutama gempa bumi. Berdasarkan data dari USGS (2016), sekitar 90% gempa bumi yang terjadi di dunia termasuk gempa bumi terbesar terjadi di sepanjang *ring of fire*.

Gempa bumi adalah peristiwa di mana permukaan bumi bergetar. Getaran ini dapat disebabkan oleh berbagai hal termasuk aktivitas gunung berapi, tabrakan meteor, ledakan yang terjadi di bawah tanah, dan pergerakan kerak bumi. Namun dari beberapa sumber gempa, pergerakan kerak bumi menjadi salah satu penyebab gempa bumi yang paling sering terjadi [1]. Jenis gempa ini biasa disebut gempa tektonik. Pengukuran kekuatan gempa dilakukan dengan menggunakan seismograf dan kekuatan gempa disebut magnitudo, menggunakan skala Richter [2]. Tidak seperti bencana alam lainnya, gempa bumi tidak dapat diprediksi, lepas dalam hitungan detik, dan terjadi tanpa peringatan [3].

Berdasarkan data dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) (2016-2018), pada 2016, jumlah gempa yang terjadi di Indonesia yang dicatat oleh BMKG adalah 5.578 gempa, pada 2017 ada 6.929 gempa, dan pada tahun 2018 ada 11.577 gempa bumi. 90% dari gempa bumi ini adalah gempa kecil dan ringan dengan magnitudo <5.0 pada skala Richter. Gempa bumi 2004 di Aceh tercatat sebagai salah satu gempa bumi paling dahsyat di dunia di mana besarnya mencapai hingga 9,1 skala Richter dan menyebabkan gelombang tsunami dengan kecepatan gelombang mencapai hingga 800 km / jam [1]. Oleh karena itu, perlu untuk menganalisis distribusi spasial seismisitas dan potensi sumber seismogenik di seluruh negeri untuk memulai mitigasi risiko gempa tinggi yang efektif di Indonesia.

Seiring dengan perkembangan zaman dan perkembangan teknologi, banyak data gempa bumi telah diperoleh dan dapat dipelajari. Penambahan data dapat digunakan untuk memproses dan menganalisis data tersebut. Penambahan data adalah bagian dari ilmu komputer yang memiliki tujuan mengekstraksi informasi dari kumpulan data dan mengubah informasi itu menjadi struktur informasi baru yang dapat dipahami untuk penggunaan lebih lanjut [4]. Pola atau tren dari kumpulan data dapat dipelajari atau dianalisis dan hasil analisis akan berguna untuk pengambilan keputusan di masa depan.

Penambangan data adalah ekstraksi dari pola unik dari kumpulan data [5]. Ada beberapa metode yang digunakan dalam penambangan data seperti klasifikasi, *clustering*, asosiasi, dll. [6].

Metode *Clustering* adalah suatu proses untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok atau kelompok sehingga data dalam satu kelompok memiliki tingkat kemiripan maksimum dan data antar kelompok memiliki kesamaan minimum [6]. *Clustering* dilakukan ketika tidak ada informasi untuk setiap kelas yang akan diprediksi tetapi data harus dibagi menjadi kelompok-kelompok. [7] Metode pengelompokan memiliki beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk implementasinya termasuk k-means dan k-medoids.

Banyak penelitian menggunakan k-means telah dilakukan untuk memproses data gempa bumi seperti penelitian yang dilakukan oleh Kamat & Kamath [8], Savaş et al. [9] dan Novianti et al. [10]. Namun, menurut penelitian oleh Soni & Patel [11] yang membandingkan algoritma k-means dan k-medoid, k-medoid lebih efisien daripada algoritma k-means. Akurasi pengelompokan dengan k-medoid mencapai 92%, sedangkan k-means hanya 88,7%. Sedangkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Arora & Varshney [12] dan Selvi & Çağlar [13], k-medoids lebih unggul dalam semua aspek dibandingkan dengan k-rata-rata. K-medoids adalah suatu algoritma yang menggunakan medoid (titik data) dalam sebuah cluster sebagai centroid. Tidak seperti k-means, algoritma k-medoid tidak sensitif terhadap pencilan [4]. Strategi dasar dari k-Medoid adalah untuk menemukan k cluster di n objek dengan pertama-tama secara acak menemukan objek representatif (medoid) untuk setiap cluster [14].

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis klaster k-medoid untuk tujuan utama (a) menemukan dan mengidentifikasi pola spasial kegiatan seismik, yang dapat digunakan untuk membentuk dasar untuk menggambarkan area tektonik aktif yang menghasilkan gempa bumi dan juga (b) untuk membandingkan hasil cluster dengan metode yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya, yaitu K-Means.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang terkait dengan penelitian ini adalah:

- Bagaimana hasil analisa dari *clustering* zona bahaya gempa bumi menggunakan k-medoids?
- Bagaimana hasil perbandingan dari *clustering* menggunakan k-medoids dan k-means?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengklasterisasi zona bahaya gempa bumi dengan menggunakan metode k-medoids.
- Menganalisa hasil perbandingan *clustering* menggunakan k-medoids dan k-means.

1.4. Rencana Kegiatan

a. Studi Literatur

Dilakukan untuk mengerti lebih jauh tentang clustering terutama menggunakan algoritma k-medoids, serta mempelajari tentang gempa bumi.

b. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dimaksud adalah data titik pusat gempa yang didapatkan dari USGS (<https://www.usgs.gov/>)

c. Analisa dan Implementasi Rancangan

Merancang serta mengimplementasikan sistem k-medoids sehingga menghasilkan keluaran yang diharapkan

d. Pengujian dan Analisis

Melakukan pengujian serta analisis terhadap sistem yang telah dibangun sehingga dapat mengetahui kekurangan serta kemampuan sistem tersebut

e. Penyusunan Laporan

Menyusun laporan dari hasil penelitian ini.

1.5. Jadwal Kegiatan

Kegiatan	Bulan					
	1	2	3	4	5	6
Studi Literatur	■	■	■	■	■	■
Pengumpulan Data	■	■				
Analisa dan Implementasi Rancangan		■	■			
Pengujian dan Analisis			■	■		
Penyusunan Laporan			■	■	■	■