

ABSTRAK

Indonesia terletak di wilayah seismik yang sangat aktif, dikenal sebagai *ring of fire*. *Ring of fire* adalah jalur gunung paling aktif di dunia dan terletak di zona subduksi lempeng Eurasia, lempeng Indo-Australia, dan lempeng Pasifik. Hal ini menjadikan wilayah Indonesia sering kali mengalami gempa bumi. Penilaian risiko gempa bumi berfungsi untuk mengelompokkan tingkat bahaya dari gempa bumi berdasarkan efek yang ditimbulkannya. Penilaian risiko gempa bumi dapat dilakukan menggunakan metode *clustering*. *Clustering* adalah proses pengelompokan suatu pola yang belum memiliki label dan dilakukan tanpa pengawasan menjadi sebuah kelompok yang memiliki karakteristik tertentu. Algoritma yang digunakan untuk *clustering* pada penelitian ini adalah algoritma *K-Means*. Algoritma ini memungkinkan data dikelompokkan ke dalam *cluster* sehingga data yang memiliki kemiripan berada pada satu *cluster* yang sama. Model *clustering K-Means* dikembangkan dengan menggunakan atribut magnitudo dan kedalaman gempa. Model ini berhasil diimplementasikan dan menghasilkan 15 *cluster* sebagai jumlah *cluster* terbaik. Hasil *clustering* yang didapat dari model yang dibuat selanjutnya diimplementasikan di dalam Sistem Informasi Geografis menggunakan *MEVN Stack*. *MEVN Stack* merupakan gabungan dari kerangka kerja dan *database* yang terdiri dari *MongoDB* sebagai *database*, *Express.js* sebagai backend, *Vue.js* sebagai frontend dan *Node.js* sebagai server dan *package manager*. Sistem ini dapat mengidentifikasi daerah rawan gempa bumi dengan menyajikan informasi dalam bentuk *heatmap* yang ditampilkan pada peta. Setiap *heatmap* dapat memperlihatkan statistik yang dilengkapi dengan informasi sejarah gempa bumi yang berpengaruh di area tersebut. Selain itu, sistem ini memungkinkan pengguna untuk mengukur risiko gempa bumi melalui fitur *Risk Map*, di mana pengguna dapat memilih titik pada peta untuk melihat tingkat risiko gempa bumi pada titik yang dipilih oleh pengguna.

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, Gempa Bumi, *K-Means*, *MEVN Stack*

ABSTRACT

Indonesia is located in a very active seismic region, known as the ring of fire. The ring of fire is the most active mountain range in the world and is located in the subduction zone of the Eurasian plate, Indo-Australian plate and Pacific plate. Earthquake risk assessment serves to categorize the level of hazard from earthquakes based on their effects. Earthquake risk assessment can be done using the clustering method. Clustering is the process of grouping a pattern that does not yet have a label and is done without supervision into a group that has certain characteristics. The algorithm used for clustering in this research is the K-Means algorithm. This algorithm allows data to be grouped into clusters so that data that have similarities are in the same cluster. The K-Means clustering model was developed using the magnitude and depth attributes of the earthquake. The model was successfully implemented and produced 15 clusters as the best number of clusters. The clustering results obtained from the model are then implemented in the Geographic Information System using MEVN Stack. MEVN Stack is a combination of framework and database consisting of MongoDB as a database, Express.js as a backend, Vue.js as a frontend and Node.js as a server and package manager. This system can identify earthquake-prone areas by presenting information in the form of heatmaps displayed on a map. Each heatmap can show statistics equipped with historical information on earthquakes that have affected the area. In addition, the system allows users to measure earthquake risk through the Risk Map feature, where users can select a point on the map to see the level of earthquake risk at the point selected by the user.

Keyword: *Geographic Information System, Earthquake, K-Means, MEVN Stack*