

**SISTEM PERINGATAN DINI GEMPA BUMI BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN METODE *DEEP EMBEDDED CLUSTERING***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh

Dhiya Safira Andini

2211533023



**DEPARTEMEN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

**SISTEM PERINGATAN DINI GEMPA BUMI BERBASIS *MOBILE*
MENGUNAKAN METODE *DEEP EMBEDDED CLUSTERING***

LAPORAN TUGAS AKHIR



**DEPARTEMEN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

ABSTRAK

SISTEM PERINGATAN DINI GEMPA BUMI BERBASIS MOBILE MENGUNAKAN METODE *DEEP EMBEDDED CLUSTERING*

Oleh:

Dhiva Safira Andini

2211533023

Indonesia merupakan negara yang berada pada kawasan dengan aktivitas seismik tinggi sehingga diperlukan sistem yang mampu menyampaikan informasi gempa bumi secara cepat dan mudah diakses oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi SiGempa, yaitu sistem peringatan dini gempa bumi berbasis Android yang menerapkan metode Deep Embedded Clustering (DEC) untuk menentukan status risiko gempa berdasarkan parameter magnitudo dan kedalaman. Sistem dikembangkan menggunakan arsitektur client-server yang terdiri atas aplikasi Android sebagai antarmuka pengguna, web admin sebagai media pengelolaan data, backend berbasis Laravel, layanan inferensi FastAPI, basis data MySQL, serta Firebase Cloud Messaging (FCM) untuk pengiriman notifikasi berbasis lokasi. Model DEC dilatih menggunakan data historis gempa bumi BMKG, kemudian diintegrasikan ke dalam sistem untuk menentukan kategori status risiko aman, waspada, dan siaga terhadap data gempa terbaru. Hasil evaluasi model dengan tiga cluster menghasilkan nilai Silhouette Score sebesar 0,6071 dan Davies-Bouldin Index sebesar 0,6927, yang menunjukkan hasil pengelompokan dapat digunakan dalam penentuan kategori status risiko gempa pada sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi menyediakan fitur informasi gempa terkini, detail gempa, riwayat gempa, peta gempa, mitigasi, berita dan edukasi, pengaturan, umpan balik, serta notifikasi peringatan dini berbasis lokasi. Berdasarkan hasil Black Box Testing, seluruh fitur utama pada aplikasi memperoleh hasil diterima, sehingga fungsi-fungsi yang dirancang telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Dengan demikian, aplikasi SiGempa dapat menyajikan informasi gempa bumi beserta status risiko sebagai bagian dari informasi yang diterima pengguna.

Kata Kunci: Sistem Peringatan Dini Gempa Bumi, Deep Embedded Clustering, Android, BMKG, Status Risiko Gempa.

ABSTRACT

MOBILE-BASED EARTHQUAKE EARLY WARNING SYSTEM USING THE *DEEP EMBEDDED CLUSTERING* METHOD

By:

Dhiya Safira Andini

2211533023

Indonesia is located in a region with high seismic activity, making it necessary to provide a system capable of delivering earthquake information quickly and conveniently to the public. This research aims to develop SiGempa, an Android-based earthquake early warning application that applies the Deep Embedded Clustering (DEC) method to determine earthquake risk status based on magnitude and depth parameters. The system was developed using a client-server architecture consisting of an Android application as the user interface, a web-based administration system for data management, a Laravel-based backend, a FastAPI inference service, a MySQL database, and Firebase Cloud Messaging (FCM) for location-based notifications. The DEC model was trained using historical earthquake data obtained from BMKG and integrated into the system to classify recent earthquake events into three risk categories: safe, alert, and warning. The model evaluation using three clusters resulted in a Silhouette Score of 0.6071 and a Davies-Bouldin Index of 0.6927, indicating that the clustering results can be used to determine earthquake risk status categories in the system. The implementation results show that the application provides features including recent earthquake information, earthquake details, earthquake history, earthquake maps, mitigation guidance, news and educational content, settings, user feedback, and location-based early warning notifications. Based on the results of Black Box Testing, all major application features were accepted, indicating that the implemented functions operate in accordance with the defined functional requirements. Therefore, the SiGempa application is able to provide earthquake information together with earthquake risk status as part of the information delivered to users.

Keywords: *Earthquake Early Warning System, Deep Embedded Clustering, Android, BMKG, Earthquake Risk Statu*