

INTISARI

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di atas pertemuan tiga lempeng aktif yang membentang sejauh 18.000 kilometer. Aktivitas geodinamika yang tinggi pada lempeng ini menyebabkan sering terjadinya gempa bumi di Indonesia. Gempa bumi adalah salah satu fenomena alam yang tidak dapat dihindari atau dicegah karena kemunculannya yang sangat sulit diprediksi secara akurat. Sepanjang tahun 2004 hingga 2023, tercatat sebanyak 118.150 kejadian gempa terjadi di Indonesia. Meskipun data gempa bumi tersedia, penyajiannya masih sangat terbatas. Keterbatasan tersebut terletak pada akses data histori gempa bumi dalam jangka waktu yang singkat (30 hari). Selain itu, tidak adanya visualisasi data secara statistik yang interaktif dalam bentuk web menimbulkan ketidaktahuan kejadian gempa bumi yang pernah terjadi, seperti frekuensi dan lokasi sering terjadinya gempa bumi. Sehingga, kegiatan ini dilakukan untuk mendukung upaya mitigasi bencana, terutama dalam meningkatkan kepekaan masyarakat terhadap lokasi-lokasi yang rentan terhadap bencana gempa bumi dengan sarana berbasis web yang dapat diakses oleh seluruh lapisan masyarakat dimanapun dan kapanpun.

Proses pembuatan *WebGIS* gempa bumi di Indonesia melibatkan penggunaan data spasial titik gempa bumi yang dapat diakses secara terbuka dan gratis melalui laman <https://repogempa.bmkg.go.id>. Data tersebut diunduh setiap 30 hari sepanjang tahun 2004 hingga 2023. Pengolahan data spasial dalam kegiatan ini melibatkan proses pemotongan data gempa berdasarkan teritori Indonesia dan klasifikasi menggunakan perangkat lunak QGIS dan Microsoft Excel. Data hasil pengolahan divisualisasikan dalam bentuk peta interaktif dan grafik diagram yang disajikan dengan sistem informasi geografis berbasis web (*WebGIS*). *WebGIS* dikembangkan menggunakan pustaka React, Typescript, Maplibre, dan Express untuk pembuatan produk web yang cepat, dinamis, dan responsif. Pengembangan aplikasi mengikuti tahapan SDLC (*Software Development Life Cycle*) dengan metode air terjun, dimulai dari perencanaan hingga pemeliharaan.

Situs *WebGIS* yang dihasilkan dapat diakses melalui laman <https://webgis-gempa.vercel.app>. Pengguna dapat melakukan eksplorasi fitur-fitur interaktif seperti kueri data, agregasi visual, penyaringan data, hingga penyajian data secara tiga dimensi. Fitur agregasi visual memungkinkan pengguna untuk dapat menganalisis pola dan tren distribusi gempa bumi secara spasial dengan mudah. Aplikasi yang dihasilkan kemudian diuji secara usabilitas oleh pengguna melalui formulir daring. Pernyataan-pernyataan yang diberikan kepada pengguna dibagi menjadi lima kriteria, yaitu kemudahan pemahaman (*learnability*), efisiensi penggunaan (*efficiency*), kemampuan diingat (*memorability*), kesalahan (*errors*), dan kepuasan (*satisfaction*). Uji usabilitas tersebut memperoleh skor 88,90% yang menunjukkan bahwa *WebGIS* masuk ke dalam kategori sangat layak.

Kata kunci: gempa bumi, spasio-temporal, visualisasi, interaktif, *WebGIS*

ABSTRACT

Indonesia is situated at the confluence of three active tectonic plates, which extend for a total length of 18.000 kilometres. The high geodynamic activity on these plates results in a high frequency of earthquakes in Indonesia. Earthquakes are one of the natural phenomena that cannot be avoided or prevented, as their occurrence is inherently difficult to predict with any degree of accuracy. From 2004 to 2023, a total of 118.150 earthquakes were recorded in Indonesia. Despite the availability of data on earthquakes, its presentation remains constrained. The limitation is the difficulty in accessing historical earthquake data within a short period of time (30 days). Furthermore, the lack of interactive statistical data visualisation in the form of a web application has resulted in a lack of awareness regarding the occurrence of earthquakes, including their frequency and location. Consequently, this initiative was undertaken to facilitate disaster mitigation efforts, particularly by enhancing public awareness of earthquake-prone areas and providing web-based resources accessible to all levels of society at any time and from any location.

The creation of a WebGIS of earthquakes in Indonesia entails the utilisation of publicly accessible spatial data pertaining to earthquake occurrences. This data can be obtained from the website <https://repogempa.bmkg.go.id>. The data was downloaded at 30-day intervals between 2004 and 2023. The processing of the spatial data entailed the delineation of the earthquake data based on the Indonesian territorial boundaries and the implementation of a classification system utilising the QGIS and Microsoft Excel software. The processed data was visualised in the form of interactive maps and graphic diagrams, which were presented with a web-based geographic information system (WebGIS). The WebGIS was developed using React, TypeScript, Maplibre, and Express libraries in order to facilitate the creation of fast, dynamic, and responsive web products. The application development process adheres to the principles of the SDLC (Software Development Life Cycle), employing the waterfall method from the initial planning stages through to maintenance.

The resulting WebGIS site can be accessed via the following URL: <https://webgis-gempa.vercel.app>. The platform affords users the ability to engage with a range of interactive functionalities, including data querying, visual aggregation, data filtering, and three-dimensional data presentation. The visual aggregation feature enables users to readily identify patterns and trends in the spatial distribution of earthquakes. Subsequently, the usability of the resulting application was evaluated by users through an online questionnaire. The statements provided to users were classified according to five criteria: learnability, efficiency, memorability, errors, and satisfaction. The usability test yielded a score of 88,90%, indicating that the WebGIS is highly feasible.

Keywords: earthquake, spatio-temporal, visualization, interactivity, WebGIS