

## INTISARI

Indonesia termasuk negara berkembang dan memiliki jumlah penduduk mencapai 273,5 juta jiwa pada tahun 2020 menurut bank dunia. Sampai sekarang, pertumbuhan penduduk di Indonesia masih menjadi permasalahan sedangkan data kependudukan sangat dibutuhkan untuk melaksanakan pembangunan berkelanjutan. Data kependudukan yang sangat banyak jumlahnya biasanya disajikan dalam bentuk tabel. Hal tersebut akan membuat masyarakat merasa kesulitan untuk memahami data tersebut karena jumlahnya yang sangat banyak. Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan visualisasi terhadap data kependudukan agar mudah untuk dipahami masyarakat karena tampilannya lebih menarik. Visualisasi 3D kepadatan penduduk di Indonesia berdasarkan wilayah administrasi kabupaten/kota dilakukan karena masih jarang data kependudukan yang divisualisasi secara 3D, dan tampilan secara 3D akan lebih menarik untuk dipahami dari pada tampilan secara 2D. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini yaitu membuat peta digital 3D berdasarkan wilayah administrasi kabupaten/kota sesuai dengan pemekaran wilayah pada tahun 2000, 2005, 2010, 2015 dan 2020.

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa data spasial wilayah administrasi kabupaten/kota di Indonesia dan data kependudukan dalam bentuk tabel yang meliputi data jumlah penduduk kabupaten/kota serta data kepadatan penduduk kabupaten/kota. Operasi spasial yang digunakan dalam pengolahan data menggunakan perangkat lunak *QGIS* berupa proses *join* yang akan menggabungkan data spasial wilayah administrasi kabupaten/kota dan data kependudukan, proses *merge* untuk menggabungkan dua atau lebih wilayah kabupaten/kota, serta proses *dissolve* untuk menghapuskan batas unsur spasial hasil dari proses *merge*. Operasi spasial dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan pemekaran wilayah kabupaten/kota di Indonesia. Visualisasi 3D poligon wilayah administrasi kabupaten/kota dilakukan dengan menggunakan nilai atribut kepadatan penduduk sebagai nilai tinggi poligon. Proses pengkodean dilakukan menggunakan *VSCode* yang disinkronisasi dengan *CesiumJS*. Semakin rendah nilai kepadatan penduduk maka hasil visualisasi 3D di daerah tersebut akan semakin pendek dan jika nilai kepadatan penduduknya semakin tinggi maka hasil visualisasi 3D di daerah tersebut juga akan semakin tinggi.

Hasil visualisasi 3D yang ditampilkan menggunakan *platform Cesium* menyajikan informasi kependudukan berupa jumlah penduduk kabupaten/kota serta nilai kepadatan penduduk kabupaten/kota. Dari tahun 2000 sampai tahun 2020, secara garis besar seluruh wilayah kabupaten/kota di Indonesia mengalami peningkatan jumlah penduduk dan kepadatan penduduk. Kepadatan penduduk tertinggi pada tahun 2000 sampai tahun 2020 ada di wilayah jawa, yang mana kurang lebih 50% populasi masyarakat Indonesia ada di wilayah jawa. Berdasarkan hasil uji kebergunaan, didapat bahwa peta digital 3D sudah cukup baik dan dapat memberikan informasi mengenai kepadatan penduduk kabupaten/kota di Indonesia. Sedangkan untuk tingkat kecepatan peta digital 3D yang dihasilkan masih perlu ditingkatkan lagi. Hasil penyajian peta digital 3D dapat diakses pada alamat berikut <https://ppids-ugm.com/kepadatanpenduduk/>.

Kata kunci: Kepadatan Penduduk, 3D, Cesium, Pemekaran, Visualisasi

## **ABSTRACT**

Indonesia is a developing country and has a population of 273.5 million in 2020 according to the world bank. Until now, population growth in Indonesia is still a problem while population data is needed to implement sustainable development. Population data that is very large in number is usually presented in tabular form. This will make it difficult for people to understand the data because there are so many of them. To overcome this problem, it is necessary to visualize the population data so that it is easy for the public to understand because it looks more attractive. 3D visualization of population density in Indonesia based on district/city administrative areas is carried out because of the scarcity of population data visualized in 3D, and 3D display will be more interesting to understand than 2D display. Therefore, the purpose of this study is to create a 3D digital map based on the administrative area of the district/city in accordance with the regional expansion in 2000, 2005, 2010, 2015 and 2020.

The data used in this study are spatial data on the administrative areas of districts/cities in Indonesia and population data in tabular form which includes data on the population of districts/cities as well as population density data for districts/cities. software *QGIS* process *join* that will combine spatial data district/city administrative area and population data, process *merge* to merge two or more districts/cities, as well as the *dissolve* to remove the boundaries of spatial elements resulting from the *merge*. Spatial operations are carried out to solve the problem of expanding districts/cities in Indonesia. The 3D polygon visualization of the district/city administrative area is carried out using the population density attribute value as the polygon height value. The coding process is done using *VSCode* which is synchronized with *CesiumJS*. The lower the value of population density, the results of 3D visualization in the area will be shorter and if the value of population density is higher, the results of 3D visualization in the area will also be higher.

The results of the 3D visualization displayed using *the Cesium platform* provide population information in the form of the population of the district/city and the value of the population density of the district/city. From 2000 to 2020, in general, all districts/cities in Indonesia experienced an increase in population and population density. The highest population density from 2000 to 2020 is in the Java region, where approximately 50% of the Indonesian population is in the Java region. Based on the results of the usability test, it was found that 3D digital maps are quite good and can provide information about the population density of districts/cities in Indonesia. As for the speed level of the resulting 3D digital map, it still needs to be improved. The results of the presentation of 3D digital maps can be accessed at the following address <https://ppids-ugm.com/kepadatanpenduduk/>.

**Keywords:** Population Density, 3D, Cesium, Expansion, Visualization