

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena metode penelitian ini berfokus pada pengumpulan dan analisis data. Analisis ini digunakan untuk menganalisis, mengidentifikasi dan menguji secara statistik pola persebaran gempa bumi di Indonesia dengan penggabungan metode *Nearest Neighbor Analysis (NNA)* dan *Quadrat Analysis (QA)*.

B. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2025 dan berlanjut sampai Juni 2026. Tempat penelitian di perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang. Tempat tersebut peneliti gunakan untuk mencari literatur dan melakukan penyusunan skripsi.

C. Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian merupakan data sekunder berupa seluruh kejadian gempa bumi di Negara Indonesia pada tahun 2024 yang diperoleh dari *website* resmi *United States Geological Survey (USGS)*. Wilayah Indonesia secara astronomis berada diantara 6° LU - 11° LS dan 95° BT - 141° BT (Maulia, 2024), dengan atribut data yang digunakan adalah titik episentrum gempa bumi yang meliputi *longitude*, *latitude* dan magnitudo gempa $\geq 2,5$.

D. Prosedur Penelitian

Analisis data dalam penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik R untuk menganalisis, memvisualisasikan, dan mengolah data spasial kejadian gempa bumi di Indonesia. Penelitian dilakukan melalui langkah- langkah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data penelitian yang diperoleh dari *website USGS*

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/search/>

2. Melakukan pembersihan data, seperti penghapusan data duplikat dan data kosong.
3. Melakukan analisis statistik deskriptif
4. Melakukan analisis dengan metode *NNA* dengan tahapannya sebagai berikut:
 - a. Menghitung nilai $\bar{r}_o$ yaitu rata-rata jarak antar titik terdekat.
 - b. Menghitung nilai harapan $\bar{r}_e$ berdasarkan distribusi acak.
 - c. Menghitung indeks tetangga terdekatnya menggunakan persamaan (2.1) yang dinyatakan sebagai berikut:

$$R = \frac{\bar{r}_o}{\bar{r}_e},$$

jika nilai yang diperoleh $R < 1$ maka pola sebaran mengelompok (*clustered*), jika $R \approx 1$ pola sebaran acak (*random*), dan jika $R > 1$ maka pola sebaran seragam (*uniform*).

- d. Tahapan yang terakhir yaitu uji signifikansi menggunakan persamaan (2.6) dan Persamaan (2.7) sebagai berikut:

$$Z = \frac{\bar{r}_o - \bar{r}_e}{SE}, \text{ dan } SE = \frac{c}{\sqrt{N\lambda}}$$

5. Melakukan analisis data yang kedua yaitu dengan metode *Quadrat Analysis (QA)* dengan tahapan-tahapannya sebagai berikut:
 - a. Membagi wilayah Indonesia menjadi beberapa quadrat-quadrat kecil dengan ukuran yang sama besar.
 - b. Menghitung jumlah kejadian yang terdapat di setiap quadrat.
 - c. Menganalisis kejadian dengan metode *Variance-to-Mean Ratio (VTMR)* menggunakan persamaan (2.10) sebagai berikut:

$$VTMR = \frac{s^2}{\bar{x}},$$

jika nilai yang diperoleh $VTMR \approx 0$ dan $VTMR < 1$ maka pola sebaran seragam (*uniform*), jika $VTMR \approx 1$ pola sebaran acak (*random*), dan jika $VTMR > 1$ maka pola sebaran mengelompok (*clustered*). Dilanjutkan dengan

uji signifikan dengan uji Chi- Square menggunakan persamaan (2.13) sebagai berikut:

$$\chi^2 = \frac{(m - 1)S^2}{\bar{x}}$$

- d. Melakukan uji *Kolmogorov-Smirnov (K-S)* menggunakan persamaan (2.14) dengan hipotesis:

H_0 : sebaran gempu acak (*random*)

H_0 : sebaran gempu tidak acak (*clustered* atau *uniform*)

Ketentuan: tolak H_0 jika $D > D_\alpha$

