

**IMPLEMENTASI PROJEK
ANALISIS BENCANA ERUPSI GUNUNG BERAPI DI INDONESIA**

Disusun Untuk Memenuhi Tugas

Mata Kuliah Visualisasi Data

Oleh :

KELOMPOK 2

M. IHSAN RIZQULLAH ADFA (2208107010029)

ARIF MAULANA (2208107010067)

MUHAMMAD NOUVAL RIFQI (2208107010075)



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SYIAH KUALA
DARUSSLAM, BANDA ACEH**

2024

1. Latar Belakang

Gunung api merupakan fenomena alam yang memiliki dampak signifikan terhadap lingkungan dan masyarakat di sekitarnya. Indonesia, sebagai negara yang terletak di Cincin Api Pasifik, dikenal dengan sejumlah gunung api aktif yang tersebar di berbagai wilayahnya. Kehadiran gunung meletus tidak hanya menjadi anugerah alam yang mempengaruhi kekayaan geologis negara, tetapi juga merupakan ancaman potensial terhadap keselamatan dan keamanan masyarakat.

Dalam rangka memahami dan mengelola risiko yang terkait dengan gunung api, penting untuk melakukan analisis yang mendalam terhadap data yang ada. Salah satu cara untuk menggambarkan data tersebut secara visual adalah melalui visualisasi data. Dengan menggunakan teknik visualisasi data, informasi yang kompleks dapat diurai menjadi gambaran yang lebih mudah dipahami dan dapat memberikan wawasan yang berharga bagi para pembuat kebijakan, peneliti, dan masyarakat umum.

Laporan ini bertujuan untuk menyajikan visualisasi data mengenai gunung meletus di Indonesia dalam beberapa kategori. Kami akan menggambarkan akumulasi gunung meletus berdasarkan pulau, memetakan distribusi gunung meletus di Indonesia berdasarkan pulaunya, serta mengklasifikasikan gunung meletus berdasarkan jenisnya. Dengan demikian, diharapkan laporan ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang distribusi dan karakteristik gunung meletus di Indonesia, serta menjadi dasar untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif dalam mitigasi risiko bencana alam yang terkait dengan aktivitas gunung api.

2. Data Dan Processing yang Dilakukan

Pada proyek ini, dataset "Volcano Eruption in Indonesia" dipilih dari situs Kaggle yang dipublikasikan oleh Cornelius Kristianto. Dataset tersebut dapat diakses pada tautan berikut: <https://www.kaggle.com/code/corneliuskristianto/volcano-eruption-in-indonesia>.

Dataset ini terdiri dari 3 atribut, yaitu pulau, gunung, dan jenis gunung, dan tersedia dalam format CSV dengan 200 baris data. Setiap baris data mencakup beberapa variabel yang relevan, seperti jenis gunung, nama gunung, nama pulau, jumlah total gunung, dan jumlah kali gunung yang sama meletus.

Setelah memuat dataset, langkah pertama yang dilakukan adalah pembersihan data untuk mengatasi nilai-nilai yang hilang atau duplikat, serta memastikan konsistensi dalam format data. Setelahnya, dilakukan persiapan data dengan pemilihan variabel yang akan digunakan untuk visualisasi.

Visualisasi data dilakukan dengan membuat tiga diagram batang:

- 1) Diagram pertama menampilkan jumlah gunung meletus berdasarkan jenis gunung.
- 2) Diagram kedua menampilkan jumlah berapa kali gunung yang sama meletus di setiap pulau.
- 3) Diagram ketiga menggambarkan berbagai jenis gunung di Indonesia dengan jumlah gunung yang meletus. Pada diagram tersebut, sumbu X dipakai untuk

menunjukkan jenis gunung, dan sumbu Y menunjukkan jumlah gunung yang meletus.

Diagram-diagram tersebut digunakan untuk menampilkan nama-nama gunung, jenis gunung, dan nama pulau, sementara sumbu Y digunakan untuk menampilkan jumlah gunung atau jumlah gunung yang meletus. Untuk membedakan setiap pulau, digunakan channel visual seperti aligned vertical position yang menunjukkan banyaknya gunung meletus. Setiap data direpresentasikan menggunakan bentuk kotak dan diberi warna yang berbeda sesuai dengan pulau asalnya.

3. Tujuan Dan Task

Visualisasi dilakukan dengan tujuan utama untuk melakukan task berupa discover trend (all data), guna menemukan informasi dari data tentang jumlah terjadinya erupsi dari gunung gunung berapi aktif yang ada di indonesia dari tahun 1300 - 2021. Dengan dataset tersebut kami juga ingin menampilkan persentase terjadinya erupsi di setiap pulau yang ada di indonesia. kemudian juga dengan dataset tersebut kami juga ingin membuat kategori gunung yang sering terjadi erupsi dan gunung yang tidak sering terjadi erupsi melalui pendekatan mi-max scaling. Kami berharap visualisasi ini dapat memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat untuk memahami sejarah erupsi gunung berapi, serta gunung yang rawan erupsi.

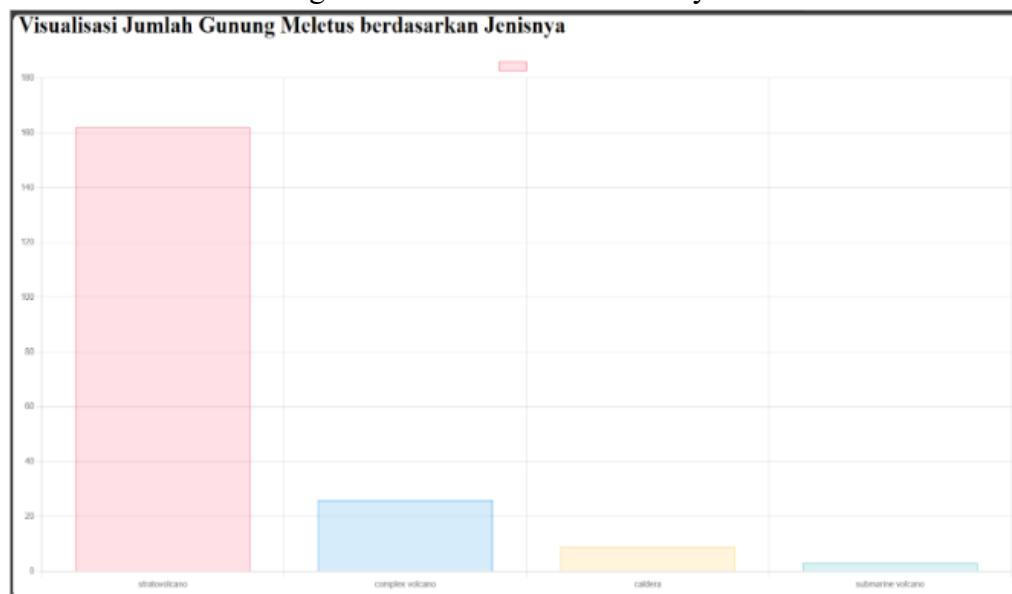
- 1) Mengidentifikasi kesalahan data, memahami pola dalam data, mendeteksi outlier atau peristiwa anomali, dan menemukan hubungan yang menarik di antara variabel dengan melakukan Exploratory Data Analysis. Task ini akan membantu kami dalam memahami data yang kami miliki, sehingga kami dapat memfilter data yang tepat dan menampilkan informasi yang relevan bagi pengguna.
- 2) Menyaring/memilah data yang banyak agar mudah dalam mencari/mengelompokkan data berdasarkan apa yang diinginkan. Dalam hal ini, kami akan menggunakan filter untuk memudahkan pengguna dalam mencari informasi yang spesifik dari data yang besar dan kompleks.
- 3) Melihat penyebaran data yang ada pada dataset dengan menggunakan Line Plot untuk mengetahui perubahan dari waktu ke waktu. Dengan menggunakan grafik ini, kami dapat memvisualisasikan perubahan jumlah gempa dari waktu ke waktu, sehingga pengguna dapat melihat trend dan pola yang terbentuk dari data.

4. Visualisasi Data

Dalam persiapan untuk laporan "Visualisasi Data Gunung Meletus di Indonesia dalam Beberapa Kategori", proses data dan preprocessing menjadi langkah kunci untuk memastikan keakuratan dan keterbacaan visualisasi yang dihasilkan. Tahap awal melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber terpercaya seperti lembaga survei geologi dan basis data pemerintah, yang mencakup informasi penting seperti lokasi gunung meletus, tanggal meletus terakhir, dan jenis letusan. Setelah itu, dilakukan pembersihan data untuk mengatasi nilai-nilai yang hilang atau tidak valid, serta

menghapus duplikat data untuk memastikan konsistensi. Transformasi data menjadi langkah selanjutnya, di mana format geografis dikonversi menjadi representasi yang cocok untuk visualisasi, sementara gunung meletus dikelompokkan berdasarkan pulau dan jenis letusannya. Pengaturan data dilakukan untuk menyesuaikan skala dan normalisasi antar kategori guna memudahkan perbandingan, dengan validasi data akhir untuk memastikan integritasnya. Proses ini penting untuk menghasilkan visualisasi yang informatif dan bermakna, serta memastikan keandalan hasil analisis yang akan disajikan dalam laporan.

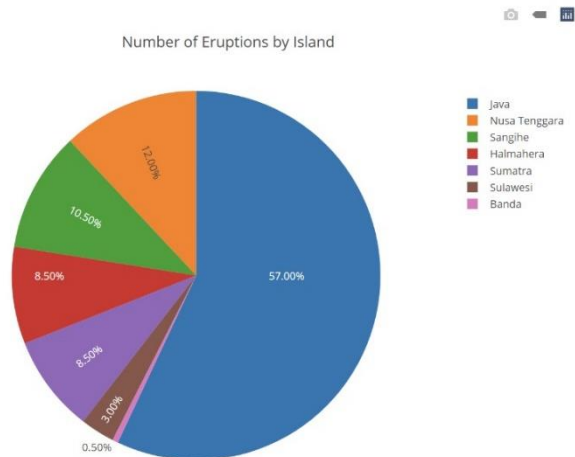
- Visualisasi Data Gunung Meletus Berdasarkan Jenisnya



Gambar 1. Gunung Meletus Berdasarkan Jenisnya

Mark line digunakan untuk mewakili setiap data, sumbu X akan mewakili atribut-atribut jenis gunung, sedangkan sumbu Y akan mewakili jumlah terjadinya gunung meletus. Channel yang digunakan adalah aligned vertical position, aligned horizontal position, color, dan shape. Aligned vertical position menunjukkan perubahan jumlah gunung meletus, semakin ke atas posisi suatu line, maka semakin besar jumlah gunung meletus. Aligned horizontal position menunjukkan jenis gunung. Seluruh line akan digambarkan menggunakan shape kotak supaya memudahkan untuk membedakan jenis gunung yang satu dan lain nya. Color digunakan untuk membedakan keempat daerah yaitu “stratovolcano”, “complex volcano”, “caldera”, dan “submarine volcano”.

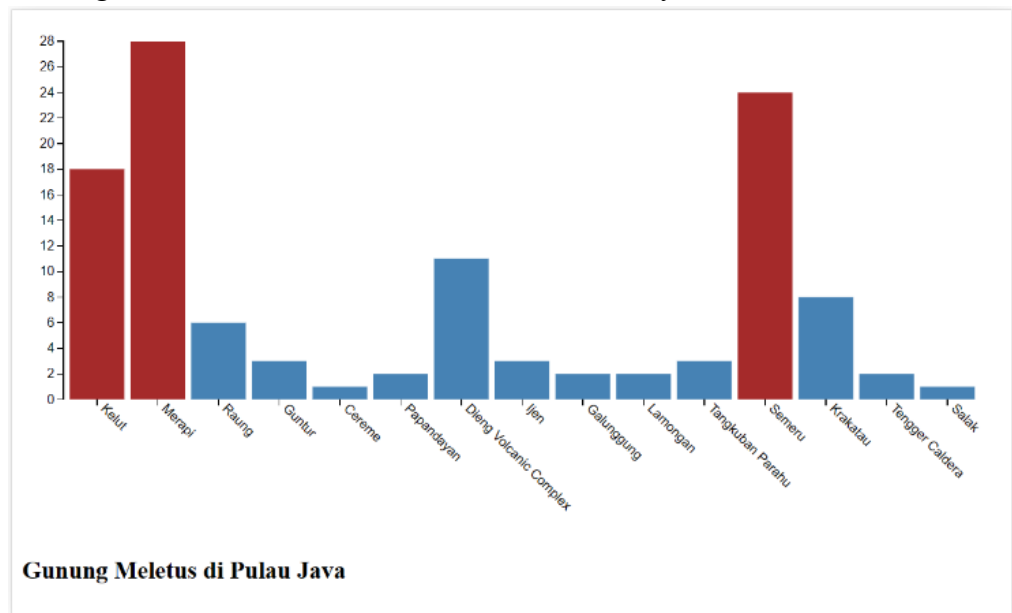
- Akumulasi Gunung Meletus Berdasarkan Pulau
akumulasi gunung meletus di indonesia berdasarkan pulau



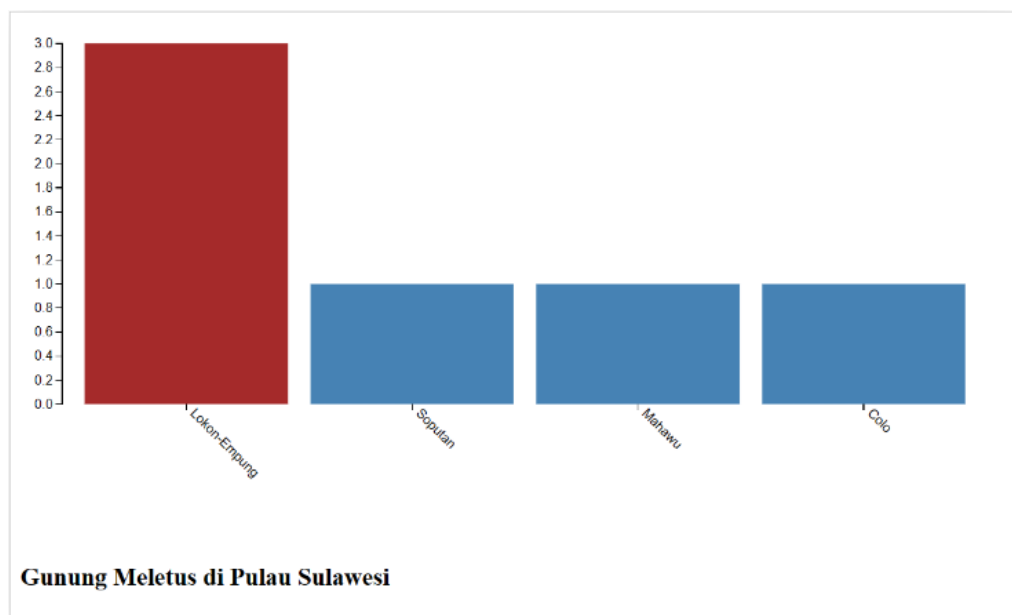
Gambar 2. Akumulasi Gunung Meletus Berdasarkan Pulau

Mark line digunakan untuk mewakili setiap data, sumbu X akan mewakili atribut-atribut nama pulau, sedangkan sumbu Y akan mewakili jumlah terjadinya gunung meletus. Channel yang digunakan adalah alligned vertical position, alligned horizontal position , dan shape. Alligned vertical position menunjukkan perubahan jumlah gunung meletus, semakin ke atas posisi suatu line, maka semakin besar jumlah gunung meletus. Alligned horizontal position menunjukkan nama daerah. Seluruh line akan digambarkan menggunakan shape kotak supaya memudahkan untuk membedakan pulau yang satu dan lainnya.

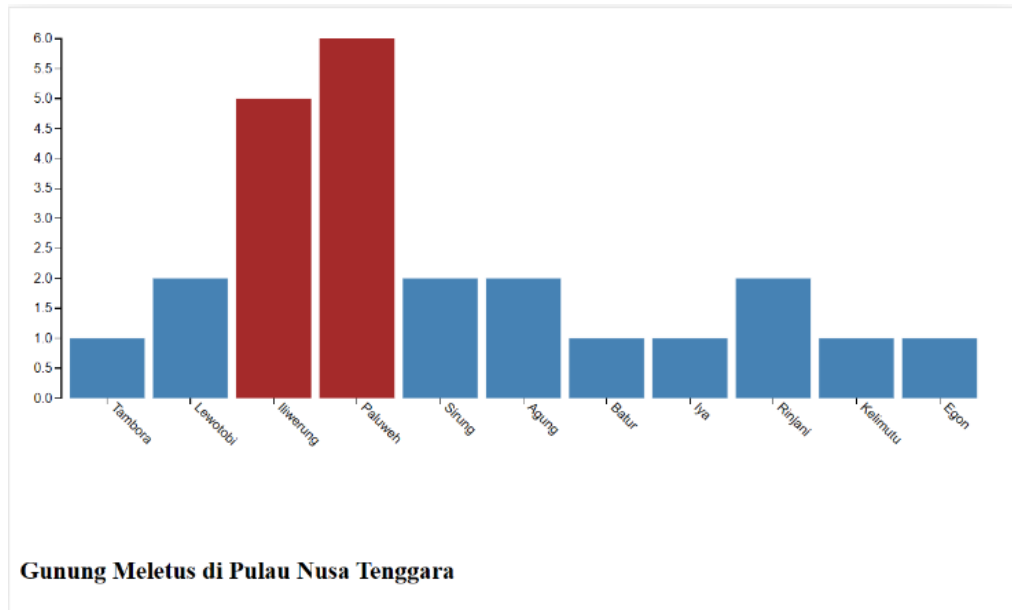
- Gunung Meletus Di Indonesia Berdasarkan Pulaunya



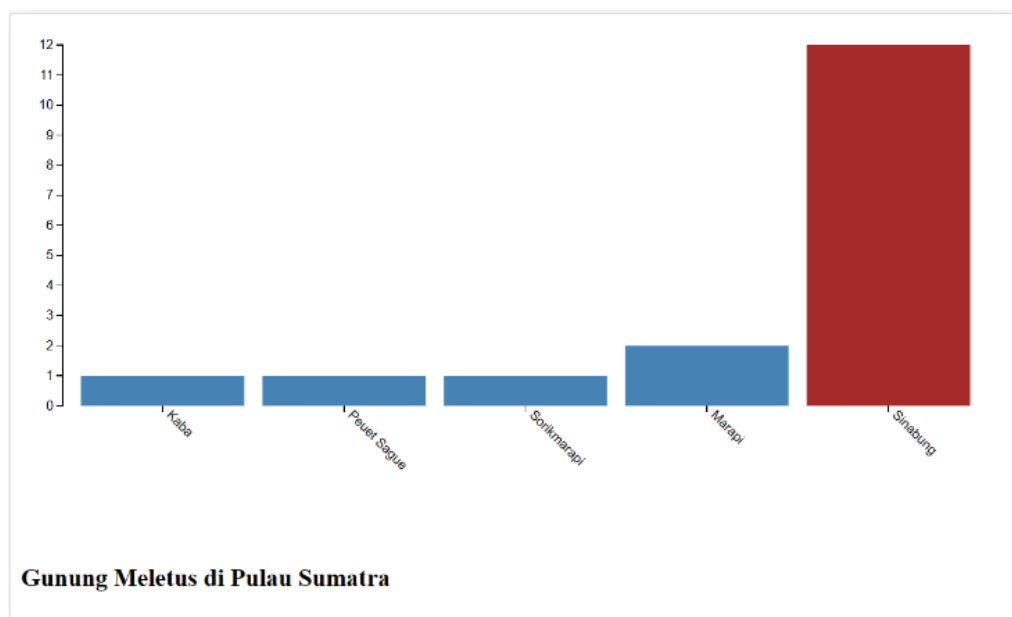
Gambar 3. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Jawa



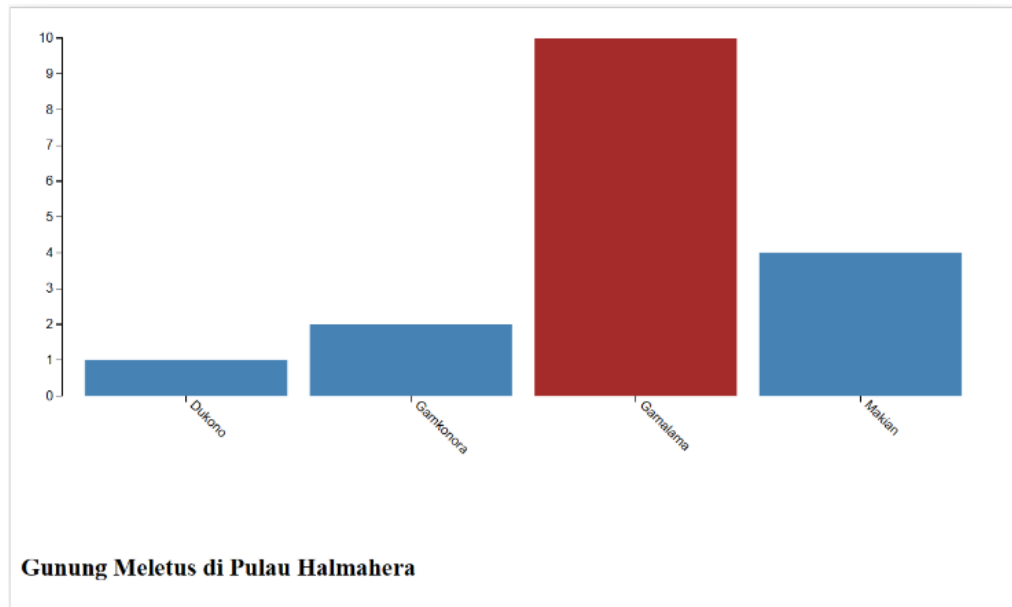
Gambar 4. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Sulawesi



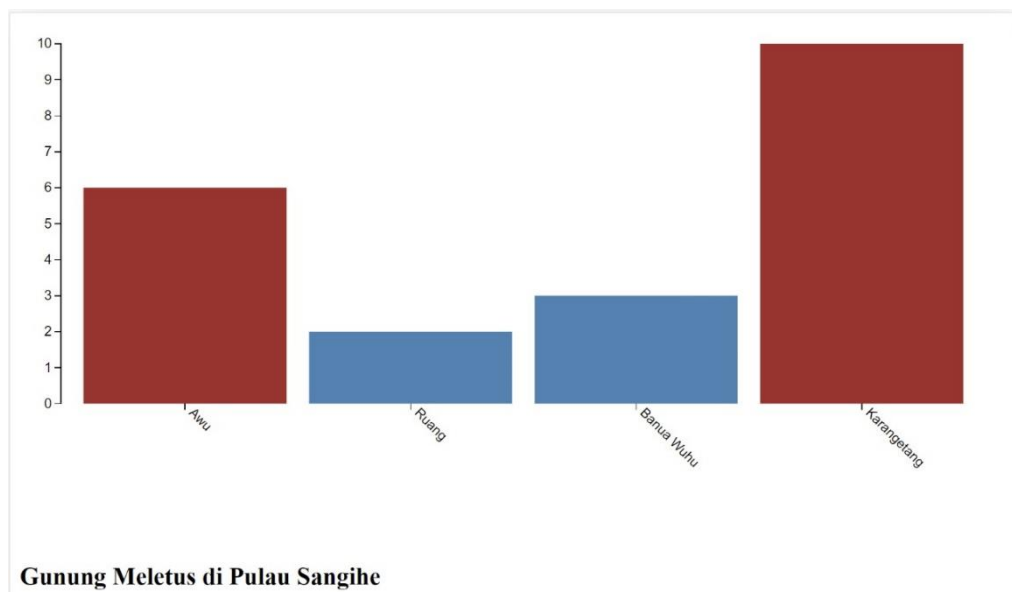
Gambar 5. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Nusa Tenggara



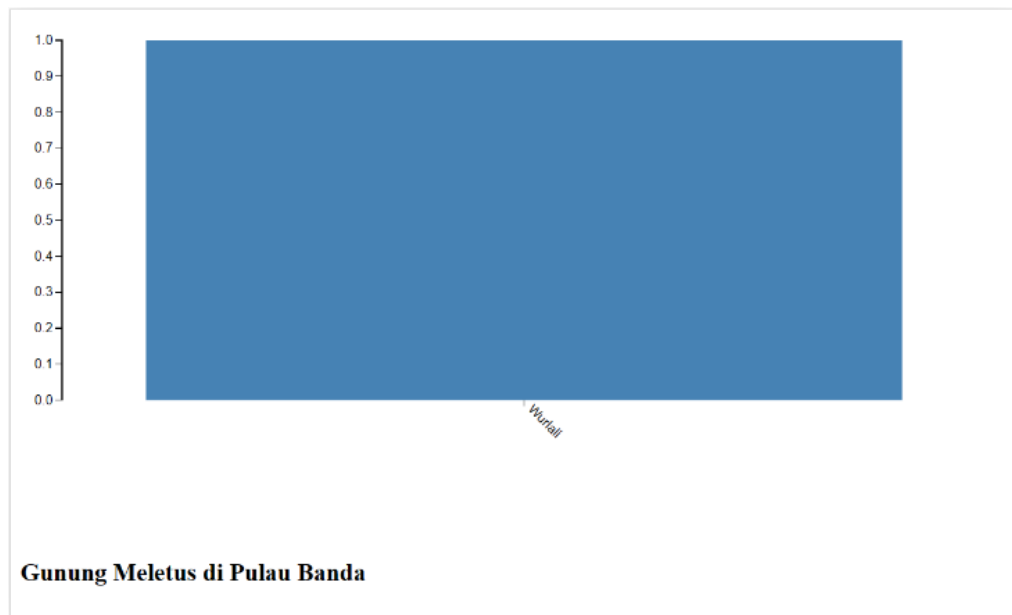
Gambar 6. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Sumatra



Gambar 7. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Halmahera



Gambar 8. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Sangihe



Gambar 9. Nama Gunung Meletus Yang Berada Di Pulau Banda

Mark line digunakan untuk mewakili setiap data, sumbu X akan mewakili atribut-atribut nama gunung, sedangkan sumbu Y akan mewakili jumlah terjadinya gunung meletus. Channel yang digunakan adalah aligned vertical position, aligned horizontal position, dan shape. Aligned vertical position menunjukkan perubahan jumlah gunung meletus, semakin ke atas posisi suatu line, maka semakin besar jumlah gunung meletus. Aligned horizontal position menunjukkan nama gunung. Seluruh line akan digambarkan menggunakan shape kotak supaya memudahkan untuk membedakan pulau yang satu dan lainnya, dan juga color disini untuk menandakan suatu kondisi, jika chart berwarna biru maka sebuah gunung masih dalam batas normal, jika suatu gunung memiliki chart berwarna merah menandakan bahwa gunung tersebut terlalu sering meletus.

5. Kesimpulan

Visualisasi jumlah gunung meletus berdasarkan jenisnya menunjukkan perbedaan yang signifikan. Stratovolcano memiliki jumlah terbanyak karena terbentuk dari akumulasi lapisan tebal material letusan berulang dalam waktu lama. Gunung berapi kompleks jumlahnya lebih sedikit karena proses pembentukannya yang rumit dari gabungan beberapa kerucut dan kawah. Caldera merupakan jenis dengan jumlah paling sedikit sebab hanya terbentuk dari amblesan kawah setelah letusan besar yang mengosongkan kantong magma. Terakhir, gunung berapi bawah laut juga sedikit ditemui karena lokasinya tersembunyi di dasar laut serta proses pembentukannya yang membutuhkan kondisi khusus. Secara keseluruhan, perbedaan jumlah ini disebabkan oleh proses pembentukan serta kondisi yang diperlukan untuk masing-masing jenis gunung berapi yang berbeda-beda.

Visualisasi akumulasi gunung meletus di Indonesia berdasarkan pulau menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pulau Jawa memiliki jumlah letusan gunung berapi tertinggi di antara pulau-pulau lain yang direpresentasikan pada grafik. Halmahera dan Sangihe menempati posisi kedua dan ketiga, diikuti oleh Sulawesi, Nusa Tenggara, dan Sumatra dengan jumlah letusan yang lebih rendah. Sementara itu, Pulau Banda memiliki akumulasi jumlah letusan gunung berapi paling sedikit. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti keberadaan dan jumlah gunung berapi aktif di masing-masing pulau, sejarah aktivitas vulkanik dan frekuensi letusan, serta kondisi geologi dan tektonik yang mempengaruhi pembentukan dan aktivitas gunung berapi di wilayah tersebut.