



Visualisasi Pemetaan Penyebaran Gempa Bumi Di Indonesia

Wijaya Yoga Krisetianto¹, Evangs Mailoa²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

Email : 672020128@student.uksw.edu¹, evangs.mailoa@uksw.edu²

Abstract

Earthquakes are natural disasters that can have devastating impacts on society. Indonesia needs education about areas that often experience natural disasters. This research was conducted to produce a visualization dashboard regarding mapping of earthquake areas in Indonesia, by applying the Business Intelligence method. This research resulted in the areas with the most earthquakes being the Minahasa Peninsula with 9,408 events with an average of 3.3 Mg, the island of Java with 6,772 events with an average of 3.4 Mg and North Sumatra with 5,920 events with an average of 3.3 Mg.

Keywords: Earthquake Visualization, Business Intelligent, Tableau

Abstrak

Gempa bumi merupakan bencana alam yang dapat memberikan dampak kerusakan bagi masyarakat, Indonesia membutuhkan edukasi tentang wilayah yang sering mengalami bencana alam gempa bumi. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan dashboard visualisasi tentang pemetaan wilayah gempa bumi di Indonesia, dengan menerapkan metode Business Intelligent. Penelitian ini menghasilkan wilayah dengan kejadian gempa bumi terbanyak terdapat pada Semenanjung Minahasa 9.408 kejadian dengan skala rata-rata 3.3 Mg, pulau Jawa dengan 6.772 kejadian dengan skala rata-rata 3,4 Mg dan Sumatera Utara dengan 5.920 kejadian dengan skala rata-rata 3,3 Mg.

Kata kunci: Visualisasi Gempa Bumi, Business Intelligent, Tableau

1. PENDAHULUAN

Gempa bumi merupakan bencana alam berupa getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi akibat cepatnya pelepasan energi pada kerak bumi. Gempa bumi dapat disebabkan oleh banyak faktor, antara lain pergerakan lempeng tektonik, aktivitas gunung berapi, atau aktivitas manusia seperti pertambangan[1]. Situasi ini mengakibatkan jika terjadi bencana alam seperti gempa bumi akan menyebabkan kerugian yang cukup besar[2]. Penelitian ini bertujuan mengedukasi masyarakat tentang penyebaran gempa bumi[3] melalui hasil dari visualisasi pemetaan gempa bumi yang terjadi di Indonesia.

Informasi pada *dashboard* dapat diimplementasikan menggunakan pemanfaatan *Business Intelligence* (BI). BI adalah sebuah proses yang digunakan untuk melakukan analisis data terstruktur untuk mengekstrak data-data operasional dan dikumpulkan dalam sebuah data *warehouse*[4]. *Dashboard* adalah suatu bentuk visualisasi data dalam bentuk teks, peta atau grafik[5] yang diperlukan untuk memahami dan mengelola data sehingga penyajian dan visualisasi data dapat diselesaikan dengan menggunakan sistem *dashboard*, berguna untuk mempercepat proses pengambilan keputusan, memantau proses yang sedang berjalan dan memprediksi suatu kondisi di masa yang akan datang.[6]

Visualisasi adalah teknik rekayasa dalam proses pembuatan gambar, diagram, atau animasi untuk menampilkan suatu informasi. Teknik visualisasi informasi

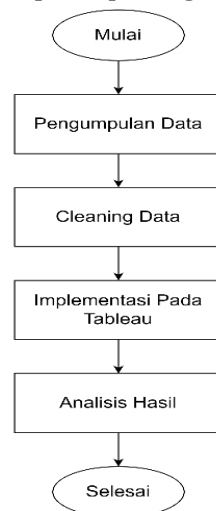
dapat membantu mengevaluasi suatu *dataset*. Terdapat dua konsep dalam visualisasi yaitu *scientific visualisation* dan *information visualisation*, untuk membuat model grafis dan menampilkan data secara visual. Dalam memproses dan memperoleh eksplorasi data pada *scientific visualisation*, model grafis dirancang dari pengukuran atau simulasi data yang mewakili objek atau konsep terkait dengan fenomena yang terjadi. Pada *information visualisation* konsep abstrak dan hubungan tidak selalu memiliki keterkaitan pada fenomena yang terjadi.[7]

Tableau merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menerapkan penggunaan metode BI, menghasilkan visualisasi data secara interaktif dengan memasukkan *dataset* ke dalam Tableau dan membuat visualisasi yang mempermudah untuk memahami suatu informasi. Tableau dapat menghasilkan visualisasi dari berbagai sumber data seperti *spreadsheet*, *database*, *cloud data* dan *big data* [8].

Penelitian tentang pemetaan bencana alam sudah pernah dilakukan seperti pemetaan bencana gempa bumi di provinsi NTB[9], lokasi rawan tanah longsor[6], dan identifikasi daerah rawan terjadi gempa bumi dengan geolokasi[10]. Penelitian ini mempunyai rumusan masalah berupa pertanyaan apakah *tools tableau* dapat melakukan visualisasi gempa bumi yang terjadi di Indonesia tahun 2009 sampai 2023, hasil ini diharapkan dapat mengedukasi masyarakat tentang penyebaran gempa bumi di Indonesia.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode atau tahapan yang digunakan adalah metode eksperimen dengan beberapa tahapan yang digunakan, seperti pada gambar berikut:



Gambar 1. Metode Penelitian

Data digunakan dalam penelitian ini merupakan data gempa bumi berdasarkan tahun 2009 sampai dengan 2023[11]. Data diperoleh dalam format *excel*, kemudian disesuaikan dengan format *csv* sehingga dapat di *import* dan diproses menggunakan Tableau.

Cleaning Data merupakan suatu proses untuk mendeteksi dan memperbaiki ataupun menghapus *data set*, *table*, dan data yang tidak akurat atau lengkap. Proses *cleaning* cukup penting dalam melakukan visualisasi karena jumlah data yang banyak untuk mencegah terjadinya duplikasi data dan penamaan data yang salah.

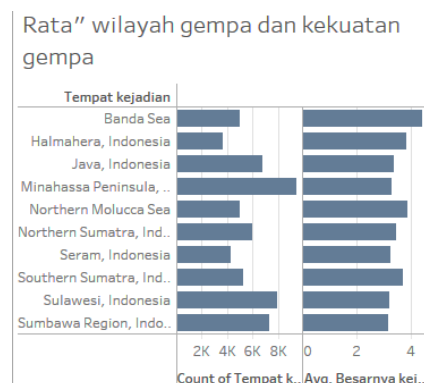
Implementasi data gempa bumi yang didapat dan diolah menggunakan *business intelligent* pada Tableau, dengan mengikuti tahapan dalam mengolah seperti *Data Source* dan *Extract Transform Loading* (ETL). Visualisasi dan informasi pemetaan yang dibuat akan didapatkan hasil yang kemudian dianalisis perbandingan untuk mengetahui penyebaran gempa bumi yang terjadi tahun 2009 sampai 2023 di Indonesia melalui visualisasi pemetaan bencana gempa bumi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan berikut berisi tentang hasil dari pengolahan data bencana gempa bumi yang terjadi di Indonesia sehingga memperoleh hasil berupa grafik mengenai daerah yang termasuk rawan atau sering terjadi bencana gempa bumi serta daerah yang aman atau jarang terjadi bencana gempa bumi dari seluruh provinsi yang ada di Indonesia.

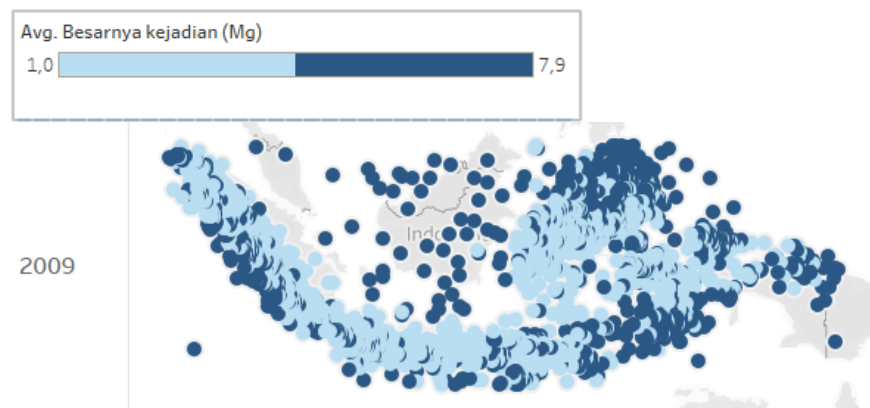
Busniess Intelligence adalah kecerdasan bisnis yang menggabungkan arsitektur, tools, basis data, aplikasi, dan metode untuk mengakses data secara interaktif, manipulasi data dan mampu mengambil keputusan yang benar karena menggunakan fakta dan sistem berbasis kenyataan melalui data[12]. Informasi tersebut dapat berasal dari manapun, seperti data histori pembelanjaan, data pelaporan, dan data yang masih mentah.[13]–[15].

Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat 8 wilayah dengan tempat daerah rawan kejadian gempa yaitu Semenanjung Minahasa sebanyak 9.408 kejadian dengan skala 3.3 Mg, pulau Jawa dengan 6.772 kejadian dengan skala 3,4 Mg, Sumatera Utara dengan 5.920 kejadian dengan skala 3,3 Mg, Sumatera Selatan dengan 5.282 kejadian dengan skala 3.7 Mg, laut Maluku Utara dengan 4.969 kejadian dengan skala 3,9 Mg, laut Banda dengan 4.940 kejadian dengan skala 4,4 Mg, Seram dengan 4.307 kejadian dengan skala 3,2 Mg, Halmahera dengan 3.614 kejadian dengan skala 3,8Mg berdasarkan kejadian dari 2009 sampai 2023.



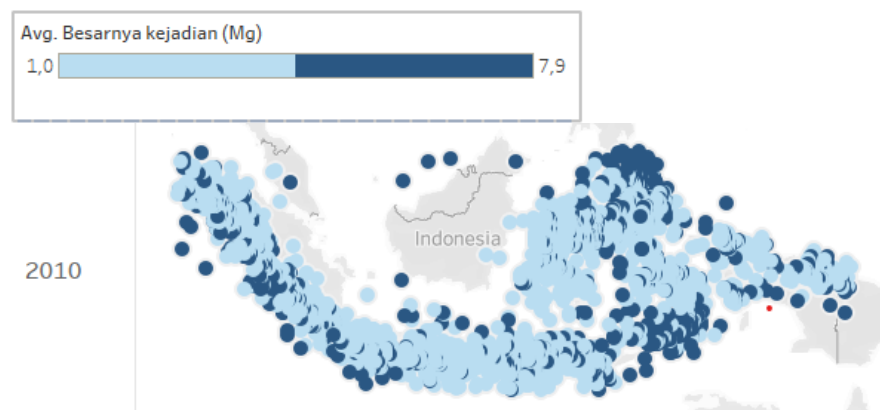
Gambar 2. Wilayah gempa bumi

Penyebaran gempa bumi terdapat lingkaran dengan warna berbeda disetiap daerah, warna biru muda menandakan daerah rawan kejadian gempa dengan skala *Magnitudo* yang rendah yaitu 1 sampai 4,4 SR tetapi warna biru tua menandakan daerah cukup aman terhadap gempa dengan skala *Magnitudo* yang tinggi yaitu 4,5 sampai 7,9 SR[16]. Lingkaran tersebut merupakan kejadian gempa dengan garis lintang peristiwa (*Latitude*) dan garis bujur kejadian (*Longitude*) berdasarkan data yang diperoleh.



Gambar 3. Penyebaran gempa bumi 2009

Penyebaran gempa tahun 2009 dengan 3.497 kejadian gempa dengan penyebaran seperti pada gambar 3. Daerah cukup aman dengan intensitas rendah terdapat pada daerah Sulawesi, Semenanjung Minahasa, Sumatra, Jawa dan Bali, untuk daerah rawan gempa dengan intensitas tinggi terdapat pada daerah Kalimantan.



Gambar 4. Penyebaran gempa bumi 2010

Penyebaran gempa bumi tahun 2010 dengan 3.415 kejadian seperti gambar 4. Dimana daerah cukup aman gempa bumi dengan intensitas rendah terdapat pada Jawa, Bali, Sulawesi tetapi daerah rawan gempa dengan intensitas tinggi terdapat pada daerah Irian Jaya, Semenanjung Minahasa dan beberapa bagian di Sumatera.

Gambar 5. Hasil dashboard

Visualisasi Gempa Bumi Di Indonesia (Wijaya Yoga Krisetianto) | 890



gempa bumi di Indonesia. Berdasarkan data 2009 sampai 2023 wilayah dengan daerah rawan kejadian gempa terjadi di daerah Semenanjung Minahasa 9.408 kejadian dengan skala 3,3 Mg, pulau Jawa dengan 6.772 kejadian dengan skala 3,4 Mg dan Sumatera Utara dengan 5.920 kejadian dengan skala 3,3 Mg.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Kusmiran, Minarti, M. F. I. Massinai, A. Zarkasi, A. A. Maharani, and R. Desiani, "Klasifikasi Kedalaman Kejadian Gempa Menggunakan Algoritma K-Means Clustering: Studi Kasus Kejadian Gempa Di Sulawesi," *JFT J. Fis. dan Ter.*, vol. 9, no. 2, pp. 79–88, 2022, doi: 10.24252/jft.v9i2.29198.
- [2] S. D. Pangestu and M. Fedryansyah, "Implementasi Mitigasi Bencana Alam Berbasis Masyarakat Melalui Kampung Siaga Bencana Di Desa Cihanjuang Kecamatan Cimanggung Kabupaten Sumedang," *Focus J. Pekerj. Sos.*, vol. 6, no. 1, p. 192, 2023, doi: 10.24198/focus.v6i1.47267.
- [3] V. Lisia, A. E. Widjaja, A. R. Mitra, C. A. Haryani, and S. Informasi, "Information System Development Visualisasi Data Bencana Geologi Di Indonesia Berbasis Web," vol. 7, no. 1, pp. 6–17, 2022, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.19166/xxxx>
- [4] C. Camila, R. Akbar, M. I. Sutria, N. Suri, and S. Chairunnissa D. A, "Visualisasi Perbandingan Apbd Dan Realisasi Anggaran Kabupaten/Kota Se-Sumatra Barat Menggunakan Tableau Public," *J. Teknol. Inf. MURA*, vol. 10, no. 2, p. 75, 2018, doi: 10.32767/jti.v10i2.390.
- [5] M. R. Atsani, G. Tyas Anjari, and N. Mega Saraswati, "Pengembangan Business Intelligence Di Rumah Sakit (Studi Kasus: RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto)," *Telematika*, vol. 12, no. 2, pp. 124–138, 2019, doi: 10.35671/telematika.v12i2.839.
- [6] D. Ridho, "Pembanguna Dashboard Lokasi Rawan Tanah Longsordi Indonesia Menggunakan Tableau," *JuTISI J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 254–267, 2018, [Online]. Available: <http://114.7.153.31/index.php/jutisi/article/view/1493>
- [7] R. Darman, "Analisis Visualisasi Dan Pemetaan Data Tanaman Padi Di Indonesia Menggunakan Microsoft Power Bi," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 156, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5271.
- [8] D. Hartama, "Analisa Visualisasi Data Akademik Menggunakan Tableau Big Data," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 3, no. 3, p. 46, 2018, doi: 10.30645/jurasik.v3i0.65.
- [9] L. M. R. S. Putra, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Bencana Gempa Bumi Provinsi Nusa Tenggara Barat," *Univ. Islam Indones.*, pp. 1–22, 2019.
- [10] N. Ardewati, F. Marizka, R. Darman, and J. Namora, "Implementasi Business Intelligence Menentukan Daerah Rawan Gempa Bumi di Indonesia dengan Fitur Geolokasi," *J. Inf. Eng. Educ. Technol.*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2018, doi: 10.26740/jieet.v2n1.p13-18.
- [11] A. K. VIGILANT, "Earthquakes in Indonesia," Kaggle. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/kekavigi/earthquakes-in-indonesia>
- [12] I. Hafidz *et al.*, "Rancang Bangun Dashboard dan Visualisasi Data Kickstarter dengan Pendekatan Business Intelligence Irmasari," *J. SISFO Inspirasi Prof. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 109–116, 2019.
- [13] A. Darius and M. Akbar, "E-Supply Chain Management Value Concept for The Palm Oil Industry," *J. Sist. Inf.*, vol. 15, no. 2, pp. 15–29, 2019, doi: 10.21609/jsi.v15i2.859.
- [14] D. Antoni, F. Jie, and A. Abareshi, "Critical factors in information technology capability for enhancing firm's environmental performance: Case of Indonesian ict

- sector," *Int. J. Agil. Syst. Manag.*, vol. 13, no. 2, pp. 159–181, 2020, doi: 10.1504/IJASM.2020.107907.
- [15] D. Antoni, M. I. Herdiansyah, M. Akbar, and A. Sumitro, "Pengembangan Infrastruktur Jaringan Untuk Meningkatkan Pelayanan Publik di Kota Palembang," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1652, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3318.
- [16] L. Irawan, L. H. Hasibuan, and F. Fauzi, "Analisa Prediksi Efek Kerusakan Gempa Dari Magnitudo (Skala Richter) Dengan Metode Algoritma Id3 Menggunakan Aplikasi Data Mining Orange," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 189–201, 2020, doi: 10.47111/jti.v14i2.1079.