

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metodologi penelitian. Metodologi penelitian merupakan cara (metode) dalam melakukan pengamatan dengan pemikiran yang tepat secara terpadu melalui tahapan-tahapan yang disusun sistematis (Suryana, 2012). Metodologi penelitian juga dapat diartikan proses dan prosedur yang dilakukan dalam melakukan penelitian. Pada penelitian ini akan menggunakan metodologi CRISP-DM.

3.1. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Dalam pengumpulan data, penelitian ini menggunakan data yang sudah dikumpulkan oleh lembaga pemerintah atau dengan kata lain data sekunder. Data yang digunakan terkait studi kasus gempa yang terjadi di Indonesia berasal dari *website* resmi BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). Data yang diperoleh, diambil mulai dari tanggal 24 Januari 2023 sampai dengan tanggal 30 Maret 2023.



#	Waktu Gempa	Lintang - Bujur	Magnitudo	Kedalaman	Dirasakan (Skala MMI)
1	28/03/2023 11:31:55 WIB	3.44 LS 138.72 BT	4.5	10 Km	Pusat gempa berada di darat 27 km TimurLaut Tolikara II - III Kab. Wamena
2	28/03/2023 11:19:10 WIB	0.41 LS 123.58 BT	5.5	53 Km	Pusat gempa berada di laut 98 km BaratDaya Bolaang Mongondow Selatan IV Luwuk I-III Kab. Gorontalo II Kota Gorontalo
3	28/03/2023 00:03:44 WIB	3.24 LU 97.92 BT	2.4	4 Km	Pusat gempa berada di darat 29 km Tenggara Kutacane - Kab. Aceh II Pasie Raja Kab. Aceh Selatan
4	27/03/2023 19:52:41 WIB	3.96 LS 133.43 BT	4.2	10 Km	Pusat gempa berada di laut 94 Km Baratdaya Kaimana II Kaimana
5	27/03/2023 01:39:59 WIB	7.53 LS 130.1 BT	5	70 Km	Pusat gempa berada di laut 142 BaratLaut Maluku Tenggara Barat III Dawelor

Gambar 3.1 Data Gempa (BMKG)

Data terdiri dari waktu gempa (*time*), lintang-bujur, kekuatan gempa (*magnitudo*), kedalaman gempa (km), jarak pusat gempa (km), dan dampak gempa

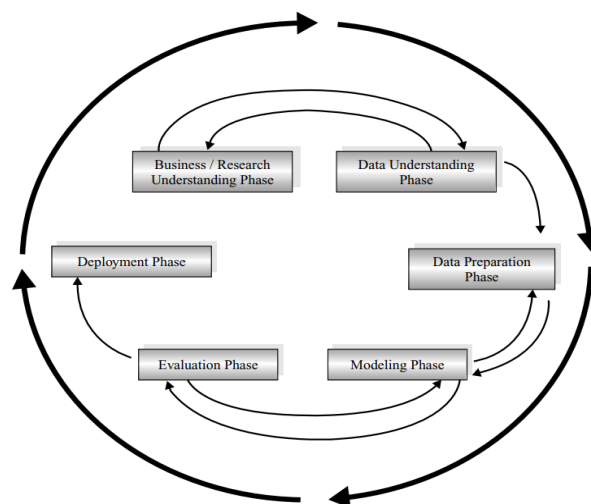
yang dirasakan (SIG-BMKG). Misal untuk nomor satu pada tabel diperoleh waktu gempanya 28 Maret 2023, lintang bujur 3.44 LS 138.72 BT, kekuatan gempa 4.5 Mag, kedalaman gempa 10 km, jarak pusat gempa 27 km, dan dampak gempa II-III (MMI) yang berarti termasuk ke dalam kategori (kelas) *Felt*. Berdasarkan pengamatan, mulai 24 Januari 2023 sampai 30 Maret 2023 diperoleh 152 data gempa.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian yaitu kekuatan gempa (*Magnitudo*), kedalaman sumber gempa (km), jarak pusat gempa (km), dan dampak gempa (SIG-BMKG). Variabel yang merupakan atribut adalah kekuatan gempa, kedalaman sumber gempa, dan jarak pusat gempa, sedangkan variabel yang dijadikan acuan kelas adalah dampak gempa berdasarkan SIG-BMKG.

3.3. Langkah-langkah Penelitian

Langkah awal yang dilakukan yaitu studi literatur mengenai penggunaan metode *Decision Tree* (C4.5). Penelitian ini juga menerapkan CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) yaitu metodologi yang digunakan untuk proses pengembangan model data *mining*.



Gambar 3. 2 CRISP-DM

Standar pengembangan data *mining* sudah banyak diterapkan dipermasalahan yang berkaitan dengan data *mining*. Metodologi CRISP-DM terdiri dari enam tahap yaitu:

1. Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*)

Pada tahapan ini berkaitan dengan tujuan bisnis dan masalah yang ingin diselesaikan dengan prinsip data *mining*. Pada tahapan ini sudah dijelaskan pada Bab 1.

2. Pemahaman Data (*Data Understanding*)

Pada tahapan ini berkaitan dengan pengumpulan data dan memahami data tersebut. Jenis dan sumber data yang dipakai dapat dilihat di Subbab 3.1.

3. Persiapan Data (*Data Preparation*)

Pada tahapan ini berkaitan dengan membersihkan atau memformat data sesuai kebutuhan dan memilih atribut data serta variabel target berupa kelas. Variabel penelitian yang berkaitan dengan tahap ini dapat dilihat di Bab 3.2. Setiap atribut dikategorikan atau dikelompokkan menggunakan metode *k-means Clustering*. Teori mengenai *k-means Clustering* dapat di lihat pada Subbab 2.7.

4. Pemodelan (*Modeling*)

Pada tahapan ini digunakan untuk proses pembuatan model menggunakan metode data *mining* yang dipilih untuk memecahkan permasalahan bisnis. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah *Decision Tree* menggunakan algoritma C4.5.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Setelah pembuatan model maka perlu dilakukan evaluasi guna mengukur kinerja model dalam melakukan prediksi. Teori mengenai evaluasi dapat dilihat pada Subbab 2.15.

6. Penyebaran (*Deployment*)

Setelah melakukan evaluasi, model siap untuk di sebarakan di lingkungan produksi untuk digunakan.

3.4. Langkah-langkah Penerapan Metode *Decision Tree* (C4.5)

Berikut langkah-langkah penerapan metode *Decision Tree* (C4.5) pada kasus prediksi dampak gempa yang terjadi di Indonesia.

1. Gunakan data latih yang diperoleh pada tahap persiapan data (*data preparation*)
2. Proses data latih menggunakan metode *Decision Tree* (C4.5)
3. Diperoleh model yang berupa *rule* (aturan) yang digunakan untuk klasifikasi data.

3.5. Langkah-langkah Evaluasi Model *Decision Tree* (C4.5)

Berikut langkah-langkah dalam melakukan evaluasi model *Decision Tree* (C4.5) pada kasus prediksi dampak gempa yang terjadi di Indonesia.

1. Gunakan data latih yang diperoleh pada tahap persiapan data (*data preparation*)
2. Lakukan validasi menggunakan *Split Validation* atau *k-fold Cross Validation* untuk mendapatkan data *training* dan data *testing*.
3. Proses data *training* menggunakan metode *Decision Tree* (C4.5)
4. Diperoleh model yang berupa *rule* (aturan) yang digunakan untuk klasifikasi data *testing*.
5. Hitung performa model dengan metrik evaluasi.

3.6. Rancangan Aplikasi Web

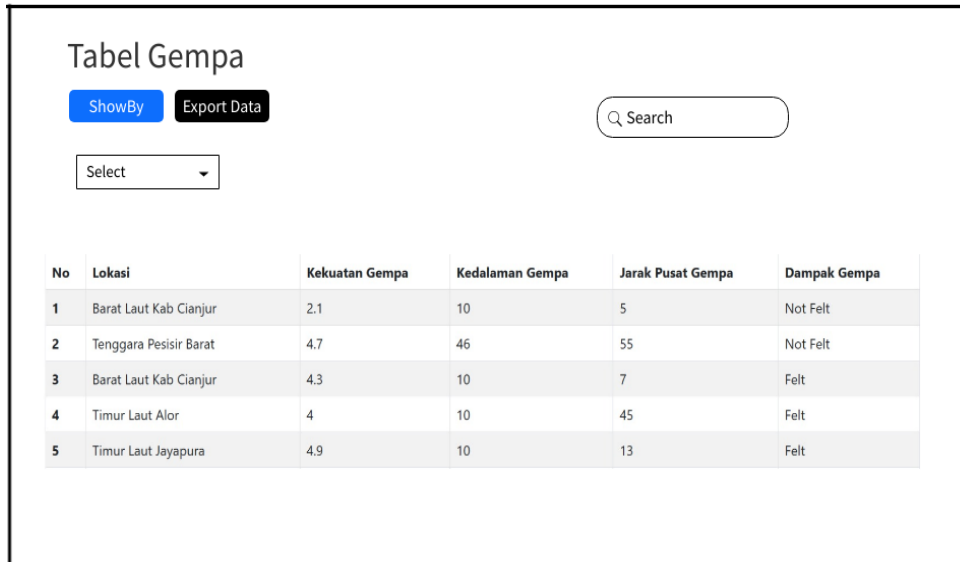
Pada tahap terakhir CRISP-DM yaitu *deployment* model akan disebarakan sehingga dapat digunakan oleh pengguna. Penjelasan detail pada Subbab 3.6.1 dan 3.6.2

3.6.1 Rancangan Proses Jalannya Aplikasi

Aplikasi web yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan oleh pengguna. Pengguna dapat melakukan prediksi, melihat statistik data gempa, melakukan validasi menggunakan *Split Validation* atau *k-fold Cross Validation*, serta melihat perbandingan performa model dalam bentuk tabel atau visual.

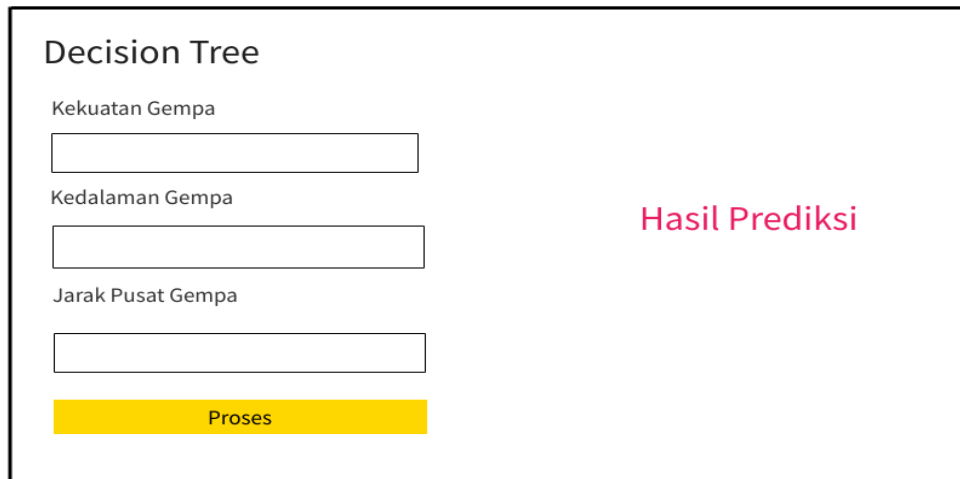
3.6.2 Rancangan Tampilan

Perlu adanya tampilan yang membungkus implementasi model dalam melakukan prediksi dampak gempa, guna memberikan rasa nyaman penggunaan aplikasi. Berikut gambaran rancangan tampilan program.



No	Lokasi	Kekuatan Gempa	Kedalaman Gempa	Jarak Pusat Gempa	Dampak Gempa
1	Barat Laut Kab Cianjur	2.1	10	5	Not Felt
2	Tenggara Pesisir Barat	4.7	46	55	Not Felt
3	Barat Laut Kab Cianjur	4.3	10	7	Felt
4	Timur Laut Alor	4	10	45	Felt
5	Timur Laut Jayapura	4.9	10	13	Felt

Gambar 3.3 Rancangan Tampilan Halaman Utama Aplikasi



Decision Tree

Kekuatan Gempa

Kedalaman Gempa

Jarak Pusat Gempa

Hasil Prediksi

Proses

Gambar 3.4 Tampilan Halaman Melakukan Prediksi