

# Implementasi Clustering Menggunakan Algoritma *K-Means* Dan *K-Medoids* Pada Kerusakan Tempat Tinggal Akibat Bencana Di Jawa Barat

1<sup>st</sup> Nurani Khoerunnisa  
Universitas Buana Perjuangan Karawang  
Karawang, Indonesia  
[ifi19.nuranikhoerunnisa@mhs.ubpkarawang.ac.id](mailto:ifi19.nuranikhoerunnisa@mhs.ubpkarawang.ac.id)

2<sup>nd</sup> Amril Mutoi Siregar  
Universitas Buana Perjuangan Karawang  
Karawang, Indonesia  
[amrilmutoi@ubpkarawang.ac.id](mailto:amrilmutoi@ubpkarawang.ac.id)

3<sup>rd</sup> Yana Cahyana  
Universitas Buana Perjuangan Karawang  
Karawang, Indonesia  
[Yana.cahyana@ubpkarawang.ac.id](mailto:Yana.cahyana@ubpkarawang.ac.id)

**Abstract**— Bencana alam adalah rangkaian peristiwa yang mengganggu dan mengancam terhadap keselamatan dan menyebabkan kerugian materiil dan nonmateri terutama pada daerah provinsi Jawa Barat. Dampak dari bencana alam tersebut banyak masyarakat yang kehilangan tempat tinggal mereka. Hal ini yang menyebabkan kekhawatiran masyarakat akan keamanan daerah tempat tinggal mereka. Berdasarkan pada permasalahan tersebut akan menghitung *Cluster* kerusakan tempat tinggal di Jawa Barat menggunakan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids Clustering* untuk mengelompokkan Kabupaten atau Kota di Jawa Barat. Di 27 Kabupaten atau Kota di provinsi Jawa Barat menjadi 2 *cluster* yaitu *cluster* Tinggi (rawan), dan Rendah (aman) berdasarkan dataset. data diperoleh dari situs web Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) yang berjumlah 1620 data. Hasil yang didapatkan yaitu algoritma *k-means* yang lebih optimal, dengan jumlah daerah 14 Rendah (aman), dan 13 daerah Tinggi (rawan). Sedangkan algoritma *k-medoids* menghasilkan 15 daerah Rendah (aman) dan 12 daerah Tinggi (rawan). Hasil evaluasi *silhouette coefficient* dari algoritma *k-means* lebih unggul yaitu bernilai 59% (0.59), sedangkan algoritma *k-medoids* 58% (0.58).

**Kata kunci** — Tempat Tinggal, *K-Means*, *K-Medoids*

## I. PENDAHULUAN

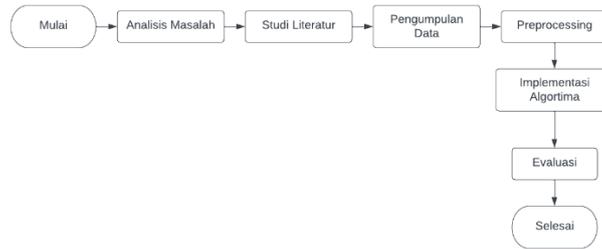
Secara geografis Indonesia berada pada posisi yang sangat strategis. Letak Indonesia yang strategis ini menjadikan Indonesia sering dilanda bencana alam. Bencana alam adalah rangkaian peristiwa yang mengganggu dan mengancam keselamatan dan menyebabkan kerugian materiil dan nonmateri, seperti banyaknya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kehilangan materiil, dan dampak psikologis, yang diakibatkan oleh faktor alam maupun tindakan manusia [1]. Ketika melihat dampak bencana alam terhadap perekonomian, dapat diketahui secara luas bahwa bencana alam dapat menyebabkan berbagai aspek seperti rumah, tanaman, infrastruktur, dan manufaktur di wilayah tempat terkena dampak bencana alam tersebut [2]. Seperti rumah berfungsi sebagai tempat tinggal bagi manusia, sumber kenyamanan dalam kehidupan, dan sebagai pusat kehidupan budaya. Rumah tidak hanya memenuhi sebuah bangunan struktural, tetapi juga memenuhi berbagai kebutuhan yang layak dari berbagai aspek kehidupan masyarakat [3].

Terutama pada daerah provinsi Jawa Barat yang terkenal memiliki kejadian bencana alam cukup tinggi banyak diantaranya bencana alam tanah longsor, gempa bumi, banjir, kekeringan, angin puyuh, gelombang pasang, kebakaran, gunung meletus, dan tsunami. Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Jawa Barat mencatat sejumlah bangunan rumah atau tempat tinggal yang mengalami kerusakan atau kehilangan akibat bencana tersebut. Dampak dari bencana alam tersebut banyak masyarakat yang kehilangan tempat tinggal mereka. Hal ini yang menyebabkan kekhawatiran masyarakat akan keamanan daerah tempat tinggal mereka. Data kerusakan tempat tinggal ini dapat diidentifikasi dan dikelompokkan menggunakan *clustering* berdasarkan karakteristiknya. Daripada memesan, prosedur pengelompokan adalah metode untuk mengumpulkan informasi secara alami sebelum mewujudkan nama kelas [4].

Penelitian sebelumnya oleh Kamila et al [5] menjelaskan Algoritma Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau: Perbandingan *K-Means* dan *K-Medoids*. Perbandingan pada kedua algoritma *K-Medoids* dan *K-Means* tidak menunjukkan hasil dengan perbedaan yang signifikan antara kedua algoritma tersebut. Pemrosesan *K-Means* hanya membutuhkan waktu satu detik, sedangkan pemrosesan *K-Medoids* membutuhkan waktu satu menit dan 38 detik. Artinya semakin banyak iterasi dan pengelompokan yang dipilih, maka semakin lama pula waktu pemrosesan datanya. Pada *K-Means*, nilai  $k = 3$  lebih rendah dari pada *K-Medoids* untuk Indeks Davies-Bouldin. Selain itu, nilai DBI pada *K-Means* lebih rendah saat pemrosesan data dilanjutkan pada  $k = 10$ . Selanjutnya Herviany et al [6] yaitu melakukan Perbandingan Algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* untuk Pengelompokan Daerah Rawan Tanah Longsor di Provinsi Jawa Barat. Dalam penelitian ini, dataset yang digunakan adalah data mengenai kejadian longsor di Wilayah Jawa Barat Tahun 2019. Data ini diperoleh dari *web site* opendata jabar. Dari data yang tersedia tercatat bahwa 609 kejadian longsor di Jawa Barat pada tahun 2018. pengumpulan dengan menggunakan teknik *K-Means* lebih ideal dibandingkan *K-Medoids* pada informasi longsor untuk Wilayah Jawa Barat tahun 2019 dengan jumlah  $k$  yang ideal adalah  $k = 6$ . Mendapatkan kelompok yang dominan, menunjukkan bahwa kelompok 2 adalah kelompok dengan jumlah wilayah terbesar. Selain itu, cluster 5 memiliki jumlah insiden tertinggi, dengan 106 insiden yang tersebar di empat wilayah.

Berdasarkan pada permasalahan dilatar belakang penelitian ini akan menghitung *Cluster* kerusakan tempat tinggal di Jawa Barat menggunakan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids Clustering* untuk mengelompokkan Kabupaten atau Kota di Jawa Barat yang lebih beresiko, yang ada di 27 Kabupaten atau Kota di provinsi Jawa Barat menjadi 2 *cluster* yaitu *cluster* Tinggi (rawan), dan Rendah (aman) berdasarkan dataset. Diharapkan penelitian ini menjadi informasi yang sangat berharga dan dibutuhkan oleh masyarakat untuk pengambilan keputusan agar masyarakat bisa memilih tempat tinggal yang aman nantinya.

II. METODE PENELITIAN



A. Analisis Masalah

Analisis masalah pada penelitian ini dilakukan dengan menganalisis kerusakan tempat tinggal di daerah Jawa Barat dengan menggunakan data yang ada Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD). Analisis ini diperlukan untuk mengetahui daerah Kabupaten atau Kota di Jawa Barat yang sering terjadi bencana berdasarkan jumlah kerusakannya.

B. Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi literatur yaitu mempelajari jurnal karya ilmiah yang berkaitan dengan teknik data mining dengan metode clustering menggunakan algoritma K-Means dan K-Medoids yang bersumber dari internet dan perpustakaan.

C. Pengumpulan Data

Pada tahap ini proses yang dilakukan adalah dengan mencari data pada website opendata. Jabarprov dan data yang didapat merupakan data jumlah kerusakan tempat tinggal akibat bencana dari rentang tahun 2012-2021 yang berjumlah 1620 data.

D. Preprocessing

Sebelum melakukan pengolahan data terlebih dahulu dilakukan preprocessing data. Preprocessing data terdiri dari seleksi data, pembersihan data, transformasi data, dan Normalisasi.

1. Seleksi Data

Pada tahap ini, dimana data akan dipilih dengan cermat dari dataset, karena tidak semua data diperlukan.

2. Transformasi Data

Dalam hal ini dilakukan transformasi data yaitu mentransformasikan data ke dalam bentuk yang sudah ditambahkan dari tahun 2012-2021 agar memudahkan dalam proses pengolahan data.

3. Pembersihan Data

Setelah dilakukan penjabaran data selanjutnya check missing value, yaitu check apakah terdapat data missing value pada dataset.

4. Normalisasi Data

Tahapan preprocessing data yang selanjutnya, melakukan normalisasi data, Normalisasi data digunakan untuk mengubah nilai-nilai dari variable agar dapat diukur dalam skala umum. Setelah melalui tahap preprocessing tersebut, langkah selanjutnya tahapan data mining menggunakan algoritma K-Means dan K-Medoids.

E. Implementasi Algoritma K-Means dan K-Medoids.

Pada pengelompokan data kerusakan tempat tinggal akibat bencana sebanyak 1620 data menggunakan perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoids. Keunggulan algoritma K-Means dalam menghasilkan waktu komputasi yang efisien menjadikannya sebagai pilihan utama dalam tugas pengelompokan. [7]. algoritma k-medoids menggunakan pengelompokan partisi. Perhitungan ini melibatkan objek dalam sekelompok objek untuk menangani suatu grup [8]. Untuk menentukan jumlah kluster terbaik menggunakan metode elbow dengan melihat hasil perbandingan persentase antara jumlah kluster yang membentuk siku pada satu titik tertentu [9]. Algoritma k-means dan k-medoids memiliki nilai yang tidak pasti, maka untuk mengetahui kualitas clustering dari hasil yang diperoleh, dapat menggunakan perbandingan hasil dari algoritma lain. Oleh karena itu, uji hasil pengolahan merupakan salah satu metode untuk menentukan kualitas clustering. Uji pengolahan clustering menggunakan metode silhouette coefficient. Silhouette Coefficient ialah suatu metode pengevaluasi kluster yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas objek didalam suatu kluster [10]. Pengujian dilakukan untuk menentukan tingkat akurasi setiap algoritma. Dalam algoritma K-Means, perhitungan jarak antara setiap data dengan pusat kluster dilakukan menggunakan persamaan berikut ini.

$$D_{ij} = \sqrt{(X_{1j} - V_{1j})^2 + \dots + (X_{ij} - V_{kj})^2}$$

Dimana :

$D_{ij}$  = jarak data ke  $i$  ke pusat kluster ke  $k$

$X_{ij}$  = data ke  $i$ , pada atribut ke  $j$

$V_{kj}$  = titik pusat ke  $k$ , pada atribut ke  $j$

Pada Algoritma K-Medoids alokasikan setiap data (objek) ke kluster terdekat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidian Distance dengan persamaan :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Dimana:

$d(x,y)$  = jarak antara data ke-I dan data ke j  
 $x_{i1}$  = nilai atribut pertama dari data ke-i  
 $y_{j1}$  = nilai atribut pertama dari ke-j  
 $n$  = jumlah total atribut yang digunakan.

F. Evaluasi

Metode *Silhouette Coefficient*. Metode ini merupakan metode evaluasi *cluster* untuk melihat kualitas objek dalam suatu *cluster*. Jumlah nilai  $s(i)$  dalam perhitungan *Silhouette Coefficient* diperoleh dengan menggunakan  $a(i)$  dan  $b(i)$ , yang dapat dirumuskan sebagai berikut.:

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))}$$

Dimana:

$s(i)$  = Nilai *Silhouette*.  
 $a(i)$  = Jarak rata – rata antara  $i$  dan semua objek lain dalam *cluster*.  
 $b(i)$  = Jarak rata – rata antara data  $i$  dan semua objek lain dalam *cluster*.  
 $d(i, j)$  = Jarak antara objek  $i$  dan  $j$ .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari dari <https://opendata.jabarprov.go.id/id/dataset> dengan sumber dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) yang diakses pada pukul 21:23 tanggal 12 Oktober 2022 yaitu data Jumlah Kerusakan Rumah Tempat Tinggal Akibat Bencana di Jawa Barat pada 10 tahun terakhir yaitu 2012-2021 yang berjumlah 1620 dataset.

id	kode_provinsi	nama_provinsi	kode_kabupaten_kota	nama_kabupaten_kota	kondisi_kerusakan	jumlah_kerusakan	satuan	tahun
1	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	HANCUR	0	UNIT	2012
2	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	RUSAK BERAT	240	UNIT	2012
3	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	RUSAK SEDANG	80	UNIT	2012
4	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	RUSAK RINGAN	1474	UNIT	2012
5	32	JAWA BARAT	3201	KABUPATEN BOGOR	TERANCAM	0	UNIT	2012
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
1616	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	RUSAK BERAT	3	UNIT	2021
1617	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	RUSAK SEDANG	2	UNIT	2021
1618	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	RUSAK RINGAN	4	UNIT	2021
1619	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	TERANCAM	0	UNIT	2021
1620	32	JAWA BARAT	3279	KOTA BANJAR	TERENDAM/TERTIMBUN	5	UNIT	2021

Gambar 1. Pengumpulan Data

B. Preprocessing

Sebelum melakukan pengolahan data terlebih dahulu dilakukan *preprocessing* data. *Preprocessing* data terdiri dari seleksi data, pembersihan data, transformasi data, dan Normalisasi.

1. Seleksi Data

Data yang relevan dan sesuai dengan tujuan analisis yang akan dipilih untuk dianalisis lebih lanjut pada penelitian ini terdapat 3 atribut yang digunakan diantaranya yaitu Nama Kabupaten atau Kota, kondisi kerusakan, dan jumlah kerusakan.

Tabel 1. Seleksi Data

nama_kabupaten_kota	kondisi_kerusakan	jumlah_kerusakan
KABUPATEN BOGOR	HANCUR	0
KABUPATEN BOGOR	RUSAK BERAT	240
KABUPATEN BOGOR	RUSAK SEDANG	80
...	...	...
KOTA BANJAR	RUSAK RINGAN	4
KOTA BANJAR	TERANCAM	0
KOTA BANJAR	TERENDAM/TERTIMBUN	5

2. Transformasi Data

Tahapan preprocessing data selanjutnya menggunakan transformasi data. Transformasi data digunakan untuk proses merubah bentuk suatu data dari sekumpulan data yang akan dibutuhkan dalam dataset. Dalam hal ini dilakukan transformasi data yaitu mentransformasikan data ke dalam bentuk yang sudah ditambahkan dari tahun 2012-2021 agar memudahkan dalam proses pengolahan data.

Tabel 2. Sebelum Transformasi Data

nama_kabupaten_kota	kondisi_kerusakan	jumlah_kerusakan
KABUPATEN BOGOR	HANCUR	0
KABUPATEN BOGOR	RUSAK BERAT	240
KABUPATEN BOGOR	RUSAK SEDANG	80
...	...	...
KOTA BANJAR	RUSAK RINGAN	4
KOTA BANJAR	TERANCAM	0
KOTA BANJAR	TERENDAM/TERTIMBUN	5

Berikut data sebelum dan sesudah ditransformasi pada atribut nama kabupaten atau kota, kondisi kerusakan, dan jumlah kerusakan.

Tabel 3. Sesudah Transformasi Data

Nama Kabupaten	Hancur	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terancam	Terendam
Kabupaten Bogor	26	1168	2308	5680	1431	19753
Kabupaten Sukabumi	57	2648	3769	10007	1756	2123
...	...	...	...	...	...	...
Kota Cimahi	4	86	68	170	18	5160
Kota Tasikmalaya	5	106	533	1228	48	315
Kota Banjar	0	130	616	435	28	24

3. Pembersihan Data

Setelah dilakukan penjabaran data selanjutnya *check missing value*, yaitu *check* apakah terdapat data *missing value* pada dataset. Berikut hasil pembersihan data terdapat pada gambar 4.2

```

Nama Kabupaten    0
Hancur            0
Rusak Berat      0
Rusak Sedang     0
Rusak Ringan     0
Terancam         0
Terendam         0
dtype: int64
    
```

Gambar 2. Pembersihan Data

4. Normalisasi Data

Tahapan *preprocessing* data yang selanjutnya, melakukan *normalisasi* data. Tujuan *normalisasi* data untuk mengubah nilai-nilai sehingga rentang nilainya berada pada 0 hingga 1, yang merupakan rentang umum. Pada penelitian ini menggunakan *normalisasi min-max*, berikut hasilnya dapat dilihat pada Gambar 4.2.

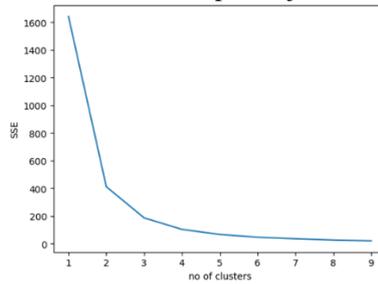
	Nama Kabupaten	Hancur	Rusak Berat	Rusak Sedang	Rusak Ringan	Terancam	Terendam
0	3	0.093525	0.435976	0.611333	0.565344	0.230546	0.095297
1	15	0.205036	1.000000	1.000000	1.000000	0.282906	0.010139
2	5	0.064748	0.267149	0.113860	0.221195	0.515225	0.011979
3	0	0.226619	0.225229	0.157223	0.242692	0.538263	1.000000
4	7	1.000000	0.660823	0.715084	0.373882	0.339133	0.035599

Gambar 3. Normalisasi Data

Setelah melalui tahap *preprocessing* tersebut, langkah selanjutnya tahapan data mining menggunakan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids*.

C. Implementasi Algoritma K-Means dan K-Medoids

Hasil implementasi Algoritma K-Means Penentuan jumlah *cluster* pada penelitian ini menggunakan metode *Elbow*, proses terakhir melihat hasil plot yang dihasilkan. Proses tersebut dijalankan menggunakan *script* metode *elbow*. Teknik *count* yang digunakan untuk menentukan *indeks* awal dan akhir dalam menampilkan jumlah *cluster* dari label *K-Means*.



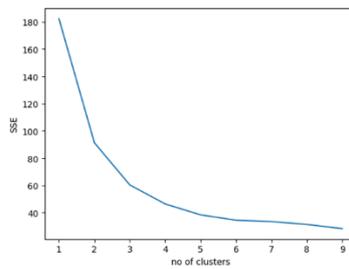
Gambar 4 Hasil Metode Elbow Algoritma K-Means

Pada output gambar 4 dengan melihat pergerakan grafik yang landai setelah grafik yang curam yaitu terdapat pada  $k=2$ . Berdasarkan nilai  $K$  maka pengelompokkan kerusakan tempat tinggal dapat di kelompokkan ke dalam 2 kelompok. Hal ini berguna untuk menampilkan jumlah *cluster* dari algoritma *K-Means*, Hasil dari Algoritma *K-Means* seperti dibawah ini.

```
Jumlah Anggota Setiap Cluster
Cluster 0 = 14
Cluster 1 = 13
```

Gambar 5. Hasil Cluster Algoritma K-Means

Hasil implementasi Algoritma K-Medoids ditentukan dengan menggunakan jumlah *cluster*. Pada penelitian ini menggunakan metode *Elbow*, proses terakhir melihat hasil plot yang dihasilkan. Proses tersebut dijalankan menggunakan *script* metode *elbow*. Pencarian nilai  $k$  optimal dilakukan dengan membandingkan nilai *SSE* (*Sum of Square Error*) yang ditampilkan dalam bentuk grafik. Pada tahap ini dilakukan pengelompokan data kerusakan tempat tinggal dengan melakukan pemodelan percobaan dari  $K1$  hingga  $K9$ . Teknik *count* yang digunakan untuk menentukan *indeks* awal dan akhir dalam menampilkan jumlah *cluster* dari label *K-Medoids*.



Gambar 6 Hasil Metode Elbow Algoritma K-Medoids

Berdasarkan *output* pada gambar 6 dengan melihat pergerakan grafik yang landai setelah grafik yang curam yaitu terdapat pada  $k=2$ . Berdasarkan nilai  $K$  maka pengelompokkan kerusakan tempat tinggal dapat di kelompokkan ke dalam 2 kelompok. Hal ini berguna untuk menampilkan jumlah *cluster* dari algoritma *K-Medoids*, Hasil dari Algoritma *K-Means* seperti dibawah ini.

```
Jumlah Anggota Setiap Cluster
Cluster 0 = 15
Cluster 1 = 12
```

Gambar 7. Hasil Cluster Algoritma K-Medoids

#### E. Evaluasi Algoritma K-Means dan K-Medoids

Melakukan *verifikasi* pada algoritma *K-Means*, digunakan teknik validasi *Silhouette Coefficient*, di bawah ini *source code* untuk metode *Silhouette Coefficient*. Fungsi yang digunakan pada *scikit-learn* yaitu `sklearn.metrics.silhouette_score` untuk menghitung *koefisien shillhouette* pada algoritma *K-Means*. Berikut adalah nilai koefisien *silhouette* yang dihasilkan oleh algoritma *K-Means*.

```
silhouette coefficient for the above clutering = 0.5913938611534374
```

Gambar 8. Hasil Silhouette Coefficient Algoritma K-Means

Melakukan *verifikasi* pada algoritma *K-Medoids*, digunakan teknik validasi *Silhouette Coefficient*, di bawah ini *source code* untuk metode *Silhouette Coefficient*. Fungsi yang digunakan pada di *scikit-learn* yaitu `sklearn.metrics.silhouette_score` untuk menghitung *koefisien shillhouette* pada algoritma *K-Medoids*. Berikut adalah nilai *koefisien silhouette* yang dihasilkan oleh algoritma *K-Medoids*.

```
silhouette coefficient for the above clutering = 0.5846211393136733
```

Gambar 9. Hasil Silhouette Coefficient Algoritma K-Medoids

Berikut merupakan hasil pengujian validasi dari algoritma *K-Means* dan *K-Medoids*.

Tabel 4. Hasil Pengujian Validasi

Hasil Validasi	
K-Means	59%
K-Medoids	58%

Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan dua algoritma, nilai akurasi Algoritma *K-Medoids* yang dihitung menggunakan *Silhouette Coefficient* lebih rendah dibandingkan dengan Algoritma *K-Means* dengan presentase 59% dan 58% secara berurutan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari analisis dan pembahasan yang relevan dengan tujuan, dapat disimpulkan bahwa kedua algoritma K-Means dan K-Medoids dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan data kerusakan tempat tinggal. Berdasarkan hasil pengelompokan, dapat diketahui Algoritma *K-Medoids* menghasilkan 15 daerah *cluster* 0 dengan kategori kerusakan tempat tinggal paling Rendah (aman), dan 12 daerah *cluster* 1 dengan kerusakan tempat tinggal yang Tinggi (rawan). Algoritma *K-Means* menghasilkan 14 daerah *cluster* 0 dengan kerusakan tempat tinggal paling Rendah (aman), dan 13 daerah *cluster* 1 dengan kerusakan tempat tinggal yang Tinggi (rawan). Dan Hasil evaluasi pengelompokan kerusakan tempat tinggal algoritma *K-Means* memiliki nilai *Silhouette Coefficient* yang mendekati 1 dengan *presentase* 59% (0.59), sementara algoritma *K-Medoids* hanya menghasilkan nilai 58% (0.58). Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma K-Means memiliki kinerja yang lebih baik daripada algoritma K-Medoids. Adapun saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya yaitu diharapkan dapat menerapkan algoritma yang berbeda misalnya seperti algoritma Fuzzy C-Means untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dengan dataset yang terbaru.

#### PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini adalah sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Nurani Khoerunnisa dengan judul Clustering Kerusakan Tempat Tinggal Akibat Bencana Menggunakan Algoritma K-Means dan K-Medoids yang dibimbing oleh Bapak Dr. Amril Mutoi Siregar dan Bapak Yana Cahyana.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Murdiaty, A. Angela, and C. Sylvia, "Pengelompokan Data Bencana Alam Berdasarkan Wilayah, Waktu, Jumlah Korban dan Kerusakan Fasilitas Dengan Algoritma K-Means," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 744, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2213.
- [2] H. Firdaus and A. Sofro, "Analisa Cluster Menggunakan K-Means Dan Fuzzy C-Means Dalam Pengelompokan Provinsi Menurut Data Intesitas Bencana Alam Di Indonesia Tahun 2017-2021," *MATHunesa J. Ilm. Mat.*, vol. 10, no. 1, pp. 50–60, 2022, doi: 10.26740/mathunesa.v10n1.p50-60.
- [3] I. R. Sushanti, R. Ridha, A. Yuniarman, and A. I. Hamdi, "Strategi Penanggulangan Kerusakan Rumah Tinggal Pasca Bencana Gempa Bumi Di Kawasan Permukiman," *J. Planeearth PWK FT Univ. Muhammadiyah Mataram*, vol. 2, pp. 17–24, 2020.
- [4] E. Oktaviana, *Clustering bencana alam di Indonesia menggunakan algoritma K-Means*. 2022. [Online]. Available: <http://digilib.uinsby.ac.id/55190/>
- [5] I. Kamila, U. Khairunnisa, and M. Mustakim, "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Transaksi Bongkar Muat di Provinsi Riau," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, p. 119, 2019, doi: 10.24014/rmsi.v5i1.7381.
- [6] M. Herviany, S. P. Delima, T. Nurhidayah, and Kasini, "Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Daerah Rawan Tanah Longsor di Provinsi Jawa Barat," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–40, 2021, [Online]. Available: <https://journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/60>
- [7] Y. C. Nai Siti Jenab, Hanny Hikmayanti Handayani, "Penerapan Algoritma K-means Pada Pengelompokan Daerah Penderita Filariasis," *J. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 37–42, 2018.
- [8] F. Firzada and Y. Yuhandri, "Klasterisasi Tingkat Masa Studi Tepat Waktu Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Medoids," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 162–168, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i3.60.
- [9] D. A. I. C. Dewi and D. A. K. Pramita, "Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Silhouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali," *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, pp. 102–109, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i3.1662.
- [10] S. Nurlaela, A. Primajaya, and T. N. Padilah, "Algoritma K-Medoids Untuk Clustering Penyakit Maag Di Kabupaten Karawang," *INFORMATIKA*, vol. 12, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.36723/juri.v12i2.234.