

PENGELOMPOKAN DAERAH RAWAN KEKERASAN TERHADAP PEREMPUAN DAN ANAK DI JAWA BARAT MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS

Raisya Rahma¹⁾, Ratna Mufidah*²⁾

^{1,2)} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS. Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Kabupaten Karawang 41361
e-mail: raisya.rahma18190@student.unsika.ac.id¹⁾, ratna.mufidah@cs.unsika.ac.id²⁾

*Penulis Korespondensi

ABSTRAK

Kekerasan merupakan tindakan baik disengaja maupun tidak disengaja yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap fisik maupun psikis seseorang. Kekerasan yang terjadi seringkali menimpa perempuan dan anak. Berdasarkan rilis tahunan yang dikeluarkan oleh Komisi Nasional Anti Kekerasan terhadap Perempuan (Komnas Perempuan) di tahun 2020, Provinsi Jawa Barat menempati posisi tertinggi kedua di Indonesia dalam kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak. Pengelompokan daerah dilakukan untuk memetakan daerah rawan kekerasan sebagai salah satu upaya membantu Pemerintah dalam menekan angka kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak di Jawa Barat serta mempermudah dalam penanganan kasus kekerasan tersebut. Penelitian ini menggunakan algoritma k-means untuk mengelompokkan daerah rawan kekerasan berdasarkan data Dinas Pemberdayaan, Perempuan, Perlindungan Anak dan Keluarga Berencana tahun 2020- 2021. Hasil pengelompokan membagi daerah ke dalam 3 kelompok (cluster) yaitu cluster 0 yang mencakup 5 kabupaten/kota, cluster 1 yang mencakup 21 kabupaten/kota, dan cluster 2 yang mencakup 1 kabupaten. Hasil evaluasi pengelompokan dengan silhouette coefficient menghasilkan nilai sebesar 0,62 yang menunjukkan bahwa kriteria pengelompokan yang dilakukan termasuk dalam struktur cluster yang standar (medium structure).

Kata Kunci: Kekerasan terhadap perempuan dan anak, K-means clustering, silhouette coefficient.

ABSTRACT

Violence is intentional and unintentional actions that can harm a person's physical and psychological conditions. The violence that occurs often afflicts women and children. Based on the annual release issued by Komnas Perempuan in 2020, West Java Province occupies the second-highest position in Indonesia in cases of violence against women and children. Regional clustering that aims to map violence-prone areas is one of the efforts to assist the Government in reducing the number of cases against women and children in West Java and making it easier to handle cases of violence. This study uses the K-means algorithm to cluster areas prone to violence based on data from the Department of Empowerment, Women, Child Protection, and Family Planning in 2020-2021. The clustering results divide the area into three clusters. Cluster-0 includes 5 districts/cities, cluster-1 includes 21 districts/cities, and cluster-2 includes 1 district. The clustering evaluation using the silhouette coefficient produces a value of 0.62, indicating that the clustering criteria are in medium structure.

Keywords: Violence against women and children, K-means clustering, silhouette coefficient.

I. PENDAHULUAN

TINDAKAN kekerasan merupakan tindakan fisik baik disengaja maupun tidak disengaja atau dalam bentuk perbuatan lainnya yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap fisik, psikologis, dan perampasan hak seseorang [1]. Kasus kekerasan yang terjadi kerap kali menimpa perempuan dan anak, kasus tersebut tidak dapat dianggap sepele dan harus ditangani secara serius oleh berbagai pihak terkait [2]. Secara umum, faktor penyebab terjadinya tindak kekerasan dibagi menjadi dua yaitu faktor individu yang berkaitan erat dengan kecenderungan seseorang untuk melakukan kekerasan dan faktor sosial yang berkaitan langsung dengan kondisi lingkungan sekitar yang mendorong seseorang untuk melakukan tindak kekerasan [3]. Berdasarkan rilis tahunan yang dikeluarkan oleh Komisi Nasional Anti Kekerasan terhadap Perempuan (Komnas Perempuan) dalam kurun waktu tahun 2020, Provinsi Jawa Barat menempati posisi tertinggi kedua di Indonesia dengan jumlah 1011 kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak [4]. Tingginya jumlah kasus tersebut mencerminkan permasalahan kekerasan masih belum tertangani secara merata.

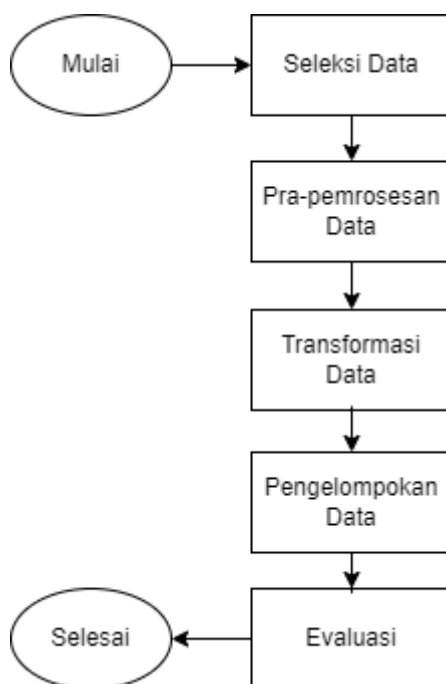
Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan diatas, penelitian ini bertujuan untuk pengelompokan daerah rawan kekerasan terhadap Perempuan dan anak dengan menggunakan teknik *clustering* yang merupakan salah satu teknik dari data mining. Penelitian ini menggunakan algoritma *k-means* untuk melihat pola kejadian tindak kekerasan yang akan membentuk pengelompokan daerah. Hasil yang akan didapatkan berupa *cluster* daerah yang

pernah terjadi kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak selama kurun waktu 2020-2021 di Jawa Barat. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah membantu Pemerintah serta Dinas Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak (DP3A) Jawa Barat dalam menekan angka kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak serta mempermudah dalam penanganannya secara merata.

Penelitian sebelumnya membahas kinerja algoritma *k-means* yang merupakan teknik pengelompokan (*clustering*) yang paling optimal karena hasilnya lebih akurat dalam pengelompokan data [5]. Algoritma *K-Means* banyak digunakan dalam pengelompokan karena kesederhanaan dan efisiensinya [6]. Algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar karena memiliki ketelitian yang optimal terhadap ukuran objek [7]. Selain memiliki kelebihan, algoritma *K-Means* juga memiliki kekurangan dalam menganalisa dan menentukan jumlah *cluster* terbaik dalam pengelompokan data pada suatu *dataset* [8]. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka metode *elbow* digunakan dalam rangka mengoptimasi jumlah *cluster* serta mencari nilai *cluster* terbaik [9]. Metode *elbow* menentukan jumlah *cluster* terbaik dengan cara melihat persentase hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik tertentu dengan menggunakan rumus *Sum of Square Error* dari masing-masing *cluster* [9].

II. METODE PENELITIAN

Bagian ini menjelaskan tentang metode penelitian yang digunakan. Metode penelitian terdiri dari lima tahapan yang dilakukan secara berurutan. Tahapan tersebut terdiri dari seleksi data, pra-pemrosesan data, transformasi data, pengelompokan data, serta evaluasi hasil pengelompokan. Adapun diagram tahapan metode penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metodologi penelitian

A. Pemilihan Data

Tahap pertama adalah proses pemilihan data yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data. *Dataset* yang digunakan berasal dari data publik melalui situs terbuka data.jabarprov.go.id yang dirilis oleh Dinas Pemberdayaan Perempuan, Perlindungan Anak Dan Keluarga Berencana. Data yang digunakan adalah data jumlah korban kekerasan berdasarkan bentuk kekerasan di Jawa Barat tahun 2020-2021. *Dataset* terdiri dari 378 *record* dengan 9 atribut. Atribut tersebut diantaranya id, kode provinsi, nama provinsi, kode kabupaten/kota, nama kabupaten/kota, bentuk kekerasan, jumlah korban. Adapun isi *dataset* awal ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1
DATASET AWAL TAHUN 2020-2021

Id	Kode Provinsi	Nama Provinsi	Kode Kabupaten/kota	Nama Kabupaten/Kota	Bentuk Kekerasan	Jumlah Korban	Satuan	Tahun
1	32	Jawa Barat	3201	Kabupaten Bogor	Fisik	4	Orang	2020
2	32	Jawa Barat	3201	Kabupaten Bogor	Psikis	3	Orang	2020
3	32	Jawa Barat	3201	Kabupaten Bogor	Seksual	4	Orang	2020
4	32	Jawa Barat	3201	Kabupaten Bogor	Eksplorasi	0	Orang	2020
5	32	Jawa Barat	3201	Kabupaten Bogor	Trafficking	0	Orang	2020
...
375	32	Jawa Barat	3279	Kota Banjar	Eksplorasi	14	Orang	2021
376	32	Jawa Barat	3279	Kota Banjar	Trafficking	0	Orang	2021
377	32	Jawa Barat	3279	Kota Banjar	Penelantaran	0	Orang	2021
378	32	Jawa Barat	3279	Kota Banjar	Lainnya	0	Orang	2021

B. Pra-Pemrosesan Data

Pra-Pemrosesan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menghapus atribut yang tidak diperlukan sehingga data siap digunakan pada tahap selanjutnya. Pada penelitian ini atribut yang digunakan hanya nama kabupaten/kota, bentuk kekerasan dan jumlah korban. Adapun hasil pra-pemrosesan data setelah dilakukan penghapusan atribut yang tidak diperlukan dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL 2
DATA SETELAH PENGHAPUSAN ATRIBUT YANG TIDAK DIPERLUKAN

Nama Kabupaten/Kota	Bentuk Kekerasan	Jumlah Korban
Kabupaten Bogor	Fisik	4
Kabupaten Bogor	Psikis	3
Kabupaten Bogor	Seksual	4
Kabupaten Bogor	Eksplorasi	0
Kabupaten Bogor	Trafficking	0
...
Kota Banjar	Eksplorasi	14
Kota Banjar	Trafficking	0
Kota Banjar	Penelantaran	0
Kota Banjar	Lainnya	0

C. Transformasi Data

Proses transformasi data dilakukan dengan mengubah data, pada *dataset* awal terdapat 2 kolom yang menunjukkan bentuk kekerasan dan jumlah korbannya kemudian kolom tersebut dirubah menjadi 7 kolom dari masing-masing bentuk kekerasan serta jumlah korbannya. Pada tahap ini juga menambahkan atribut total korban yang menunjukkan jumlah korban kekerasan dari tiap kabupaten/kota. Adapun hasil transformasi data ditunjukkan pada tabel 3.

TABEL 3
TRANSFORMASI DATA

Kab//Kota	Jenis Kekerasan Fisik	Jenis Kekerasan Psikis	Jenis Kekerasan Seksual	Jenis Kekerasan Eksploitasi	Jenis Kekerasan Trafficking	Jenis Kekerasan Penelantaran	Jenis Kekerasan Lainnya	Total Korban
Kabupaten Bogor	19	6	7	14	0	3	0	49
Kabupaten Sukabumi	87	8	154	74	30	3	15	371
Kabupaten Cianjur	1	0	3	0	0	0	1	5
Kabupaten Bandung	94	42	47	36	2	22	38	281
Kabupaten Garut	12	4	2	6	1	0	6	31
Kabupaten Tasikmalaya	56	9	30	40	2	3	29	169
Kabupaten Ciamis	15	3	13	12	0	0	5	48
Kabupaten Kuningan	4	0	10	3	0	3	1	21
Kabupaten Cirebon	58	20	36	21	0	1	13	149
Kabupaten Majalengka	15	0	21	14	1	2	1	54
Kabupaten Sumedang	13	2	9	6	0	0	3	33

Kabupaten Indramayu	24	4	11	9	2	7	6	63
Kabupaten Subang	13	6	12	4	2	0	0	37
Kabupaten Purwakarta	47	5	9	8	0	0	0	69
Kabupaten Karawang	17	16	17	2	1	8	8	69
Kabupaten Bekasi	112	42	58	63	1	12	22	310
Kabupaten Bandung Barat	30	4	26	23	0	3	7	93
Kabupaten Pangandaran	25	8	47	21	0	0	1	102
Kota Bogor	17	3	12	10	2	3	7	54
Kota Sukabumi	47	23	24	12	4	6	11	127
Kota Bandung	129	96	73	52	4	19	82	455
Kota Cirebon	30	6	8	8	0	0	1	53
Kota Bekasi	57	26	62	11	0	24	52	232
Kota Depok	71	49	45	44	1	1	8	219
Kota Cimahi	13	9	15	6	0	5	6	54
Kota Tasikmalaya	9	8	10	1	0	2	1	31
Kota Banjar	23	2	16	14	0	1	1	57

D. Pengelompokan Data

Algoritma pengelompokan (*clustering*) yang digunakan pada penelitian ini adalah *k-means*. Secara umum, langkah-langkah dari algoritma *K-means* sebagai berikut [10]:

1. Menentukan Jumlah *cluster*.
2. Menentukan centroid/titik pusat *cluster* secara acak.
3. Menghitung Jarak setiap data terhadap masing-masing centroid. Rumus untuk menghitung jarak menggunakan rumus jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*) dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$d(i, j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (1)$$

Keterangan:

$d(X, Y)$: Jarak objek antara objek i dan j
 n : banyaknya dimensi atau atribut data
 x_{ik} : nilai pusat dari objek i pada dimensi k
 y_{jk} : nilai pusat *cluster* dari objek j pada dimensi k

4. Mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat antara data dengan centroid
5. Menentukan nilai centroid yang baru dengan menghitung rata-rata dari *cluster* yang bersangkutan, dengan persamaan (2) sebagai berikut:

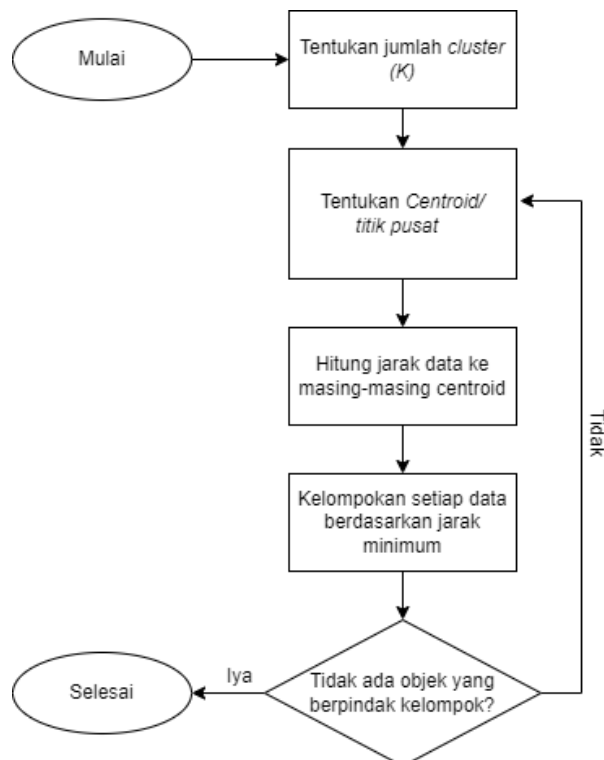
$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_i \quad (2)$$

Keterangan:

n_k : jumlah data dalam *cluster* k
 d_i : jumlah dari nilai jarak yang masuk dalam masing-masing *cluster*

6. Lakukan perulangan dari Langkah 3-5 hingga anggota tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

Berikut tahapan algoritma *k-means* menggunakan *flowchart*, dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Flowchart Algoritma K-Means

E. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menguji kualitas *cluster* yang terbentuk pada tahap pengelompokan. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung nilai *silhouette coefficient*. *Silhouette coefficient* merupakan integrasi metode validasi *clustering* yaitu metode *cohesion* yang berfungsi untuk mengetahui seberapa dekat keterkaitan antar objek dalam *cluster*, dan *separation* yang berfungsi untuk mengetahui seberapa jauh jarak terpisahnya antar *cluster* [11]. Jika nilai *silhouette coefficient* mendekati atau bernilai positif maka struktur dari *cluster* masuk dalam kategori baik. Kemudian, jika nilai *silhouette coefficient* bernilai = 0 maka struktur dari *cluster* masuk dalam kategori tidak jelas. Berikut kategori nilai *silhouette coefficient* menurut Rousseeuw(1987) dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

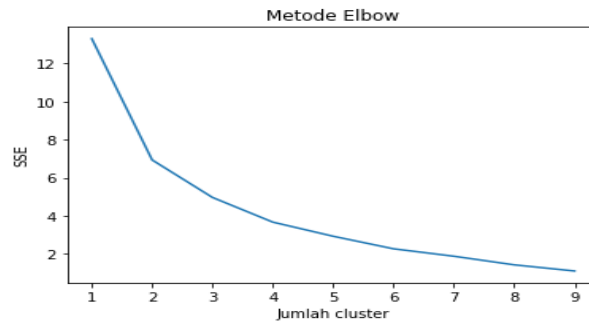
TABEL 4
KATEGORI NILAI SILHOUETTE COEFFICIENT

Nilai SC	Kriteria
0,71 – 1,00	Struktur <i>cluster</i> kuat (<i>Strong Structure</i>)
0,51 – 0,70	Struktur <i>cluster</i> standar (<i>Medium Structure</i>)
0,26 – 0,50	Struktur <i>cluster</i> lemah (<i>Weak Structure</i>)
≤ -0,25	Tidak memiliki struktur (<i>No Structure</i>)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melakukan pengelompokan (*clustering*) menggunakan algoritma *K-means* dengan bahasa pemrograman *python*. Pada proses pengelompokan tahap awal yaitu menentukan jumlah *cluster* yang optimal menggunakan metode *elbow*. Metode *elbow* menentukan jumlah *cluster* dengan cara melihat persentase hasil perbandingan antara jumlah *cluster* yang akan membentuk siku pada suatu titik tertentu dengan nilai *Sum of Square Error* dari masing-masing *cluster*. Adapun grafik dari metode *elbow* ditunjukkan pada gambar 3.

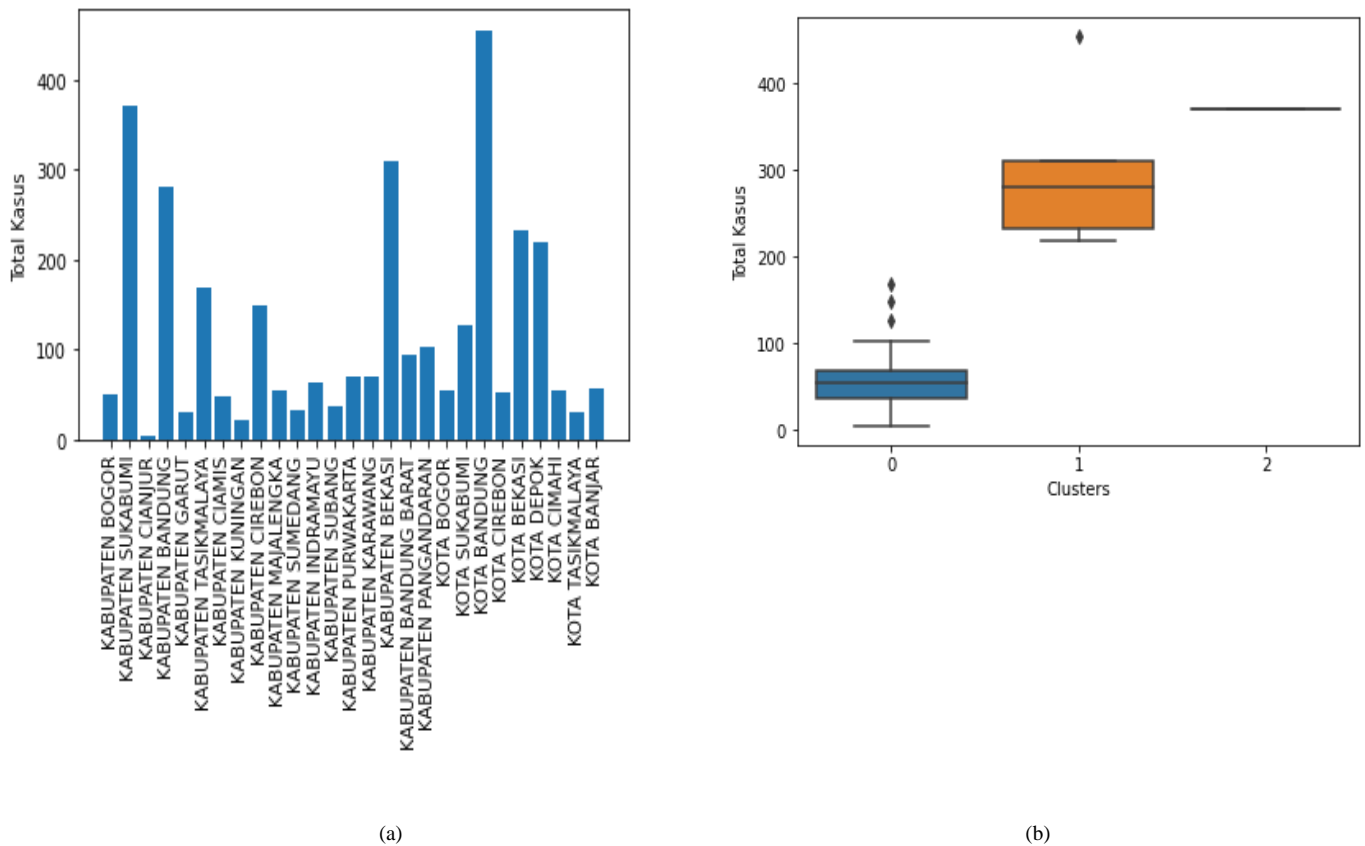
K : 1 SSE : 13.303133995863991
 K : 2 SSE : 6.933576179224413
 K : 3 SSE : 4.964099014615816
 K : 4 SSE : 3.6681019030672832
 K : 5 SSE : 2.9266595451373876
 K : 6 SSE : 2.26755120154798
 K : 7 SSE : 1.877008164819749
 K : 8 SSE : 1.4252002011052038
 K : 9 SSE : 1.1017866876939464

Gambar 3. Grafik metode *elbow*

Berdasarkan grafik diatas, *cluster* yang terbentuk berjumlah 3 diantaranya *cluster* 0 (C0), *cluster* 1 (C1), *cluster* 2 (C2). Selanjutnya dilakukan pengelompokan pada data dengan mengambil jarak terdekat dari tiap-tiap data. Hasil dari pengelompokan dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL 5
HASIL PENGELOMPOKAN

Kab/Kota	Jenis Kekerasan Fisik	Jenis Kekerasan Psikis	Jenis Kekerasan Seksual	Jenis Kekerasan Eksploitasi	Jenis Kekerasan Eksploitasi	Jenis Kekerasan Eksploitasi	Jenis Kekerasan Eksploitasi	Total Korban	Cluster
Kabupaten Bogor	19	6	7	14	0	3	0	49	1
Kabupaten Sukabumi	87	8	154	74	30	3	15	371	2
Kabupaten Cianjur	1	0	3	0	0	0	1	5	1
Kabupaten Bandung	94	42	47	36	2	22	38	281	0
Kabupaten Garut	12	4	2	6	1	0	6	31	1
Kabupaten Tasikmalaya	56	9	30	40	2	3	29	169	1
Kabupaten Ciamis	15	3	13	12	0	0	5	48	1
Kabupaten Kuningan	4	0	10	3	0	3	1	21	1
Kabupaten Cirebon	58	20	36	21	0	1	13	149	1
Kabupaten Majalengka	15	0	21	14	1	2	1	54	1
Kabupaten Sumedang	13	2	9	6	0	0	3	33	1
Kabupaten Indramayu	24	4	11	9	2	7	6	63	1
Kabupaten Subang	13	6	12	4	2	0	0	37	1
Kabupaten Purwakarta	47	5	9	8	0	0	0	69	1
Kabupaten Karawang	17	16	17	2	1	8	8	69	1
Kabupaten Bekasi	112	42	58	63	1	12	22	310	0
Kabupaten Bandung Barat	30	4	26	23	0	3	7	93	1
Kabupaten Pangandaran	25	8	47	21	0	0	1	102	1
Kota Bogor	17	3	12	10	2	3	7	54	1
Kota Sukabumi	47	23	24	12	4	6	11	127	1
Kota Bandung	129	96	73	52	4	19	82	455	0
Kota Cirebon	30	6	8	8	0	0	1	53	1
Kota Bekasi	57	26	62	11	0	24	52	232	0
Kota Depok	71	49	45	44	1	1	8	219	0
Kota Cimahi	13	9	15	6	0	5	6	54	1
Kota Tasikmalaya	9	8	10	1	0	2	1	31	1
Kota Banjar	23	2	16	14	0	1	1	57	1



Gambar 4. (a) Data sebelum pengelompokan (b) Data sesudah pengelompokan

Tabel 5 menunjukkan bahwa *cluster* 0 (C0) mencakup 5 kabupaten/kota diantaranya Kabupaten Bandung, Kabupaten Bekasi, Kota Bandung, Kota Bekasi, dan Kota Depok. *Cluster* 1 (C1) mencakup 21 kabupaten/kota diantaranya, Kabupaten Bogor, Kabupaten Cianjur, Kabupaten Garut, Kabupaten Tasikmalaya, Kabupaten Ciamis, Kabupaten Kuningan, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Majalengka, Kabupaten Sumedang, Kabupaten Indramayu, Kabupaten Subang, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Karawang, Kabupaten Bandung Barat, Kabupaten Pangandaran, Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kota Cirebon, Kota Cimahi, Kota Tasikmalaya, dan Kota Banjar. Sedangkan *cluster* 2 (C2) yang mencakup 1 kabupaten yaitu kabupaten Sukabumi. Hasil evaluasi pengelompokan dengan *silhouette coefficient* menghasilkan nilai sebesar 0,62 yang menunjukkan bahwa kriteria pengelompokan yang dilakukan termasuk dalam struktur *cluster* yang standar (*medium structure*).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pengelompokan daerah menggunakan algoritma *k-means* terbagi menjadi 3 *cluster* berdasarkan kemiripan karakteristik kasus kekerasan terhadap perempuan dan anak di Jawa Barat. Adapun ketiga *cluster* tersebut antara lain: *cluster* 0 (C0) yang mencakup 5 kabupaten/kota, *cluster* 1 (C1) yang mencakup 21 kabupaten/kota, dan *cluster* 2 (C2) yang mencakup 1 kabupaten/kota. Hasil evaluasi pengelompokan dengan *silhouette coefficient* menghasilkan nilai sebesar 0,62 yang menunjukkan bahwa kriteria pengelompokan yang dilakukan termasuk dalam struktur *cluster* yang standar (*medium structure*).

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah dengan menggunakan data yang lebih banyak untuk meningkatkan nilai *index* dalam proses evaluasi *modelling* serta melakukan percobaan dengan parameter yang berbeda untuk mengetahui perbandingan evaluasi yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. T. H. Bowo, "Kekerasan terhadap Perempuan," *Univ. Indones.*, pp. 2–5, 2010, [Online]. Available: www.langitperempuan.com/2008/11/komnas-perempuan-luncurkan-kampanye-16-hari-anti-kekerasan-
- [2] S. Purnamasari, K. Kusworo, and P. Y. Rahayu, "Upaya Pencegahan Kekerasan Terhadap Anak dan Perempuan dalam Menciptakan Lingkungan

- Ramah Keluarga,” *J. Loyal. Sos. J. Community Serv. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 1, no. 2, p. 71, 2019, doi: 10.32493/jls.v1i2.p71-81.
- [3] A. Hidayat, “Kekerasan terhadap Anak dan Perempuan,” *AL-MURABBI J. Stud. Kependidikan dan Keislaman.*, vol. 8, no. 1, pp. 22–33, 2021, doi: 10.53627/jam.v8i1.4260.
- [4] I. Mawardi, “Komnas Perempuan: Jumlah Kasus Kekerasan ke Perempuan di 2020 Tertinggi di DKI,” *news.detik.com*. <https://news.detik.com/berita/d-5482398/komnas-perempuan-jumlah-kasus-kekerasan-ke-perempuan-di-2020-tertinggi-di-dki>
- [5] P. N. Siswa, “1, 2, 3, 4,” vol. 1, no. 2012, 2016.
- [6] W. Sirait, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, “Algoritma K-Means Untuk Klusterisasi Tugas Akhir Mahasiswa Berdasarkan Keahlian,” *J. Sistik Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 25–30, 2019, doi: 10.35134/jsisfotek.v1i3.6.
- [7] A. Bastian, H. Sujadi, and G. Febrianto, “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka),” no. 1, pp. 26–32.
- [8] N. Putu, E. Merliana, and A. J. Santoso, “Analisa Penentuan Jumlah Cluster Terbaik pada Metode K-Means,” pp. 978–979.
- [9] I. Wahyudi, M. B. Sulthan, and L. Suhartini, “Analisa Penentuan Cluster Terbaik Pada Metode K-Means Menggunakan Elbow Terhadap Sentra Industri Produksi Di Pamekasan,” *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 2, no. 2, pp. 72–81, 2021, doi: 10.31102/jatim.v2i2.1274.
- [10] A. T. Rahman, Wiranto, and A. Rini, “Coal Trade Data Clustering Using K-Means (Case Study Pt. Global Bangkit Utama),” *ITSMART J. Teknol. dan Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 24–31, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.uns.ac.id/itsmart/article/download/11296/11108>
- [11] U. T. Suryadi and Y. Supriatna, “Sistem Clustering Tindak Kejahatan Pencurian Di Wilayah Jawa Barat Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, vol. 12, no. 1, pp. 15–27, 2019, doi: 10.47561/a.v12i1.147.