

## Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokan Daerah Rawan Kriminalitas Di Jawa Timur Tahun 2021

Insiyah<sup>1</sup>, Miftakhul Khasanah<sup>2</sup>, Tantra Pratama Hendarsyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Statistika, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri  
E-mail : [Insiyahyah4@gmail.com](mailto:Insiyahyah4@gmail.com) <sup>1</sup>, [miftakhkh19@gmail.com](mailto:miftakhkh19@gmail.com) <sup>2</sup>,  
[tantrapratama76@gmail.com](mailto:tantrapratama76@gmail.com) <sup>3</sup>

**Diajukan** 16 Mei 2023    **Diperbaiki** 29 Juni 2023    **Diterima** 30 Juni 2023

### Abstrak

**Latar Belakang:** Segala tindakan yang melanggar hukum pidana ialah tindak kejahatan atau Kriminalitas. Tindakan yang memberikan bahaya secara fisik dan harta orang lain ialah karakteristik kriminalitas, seperti: kekerasan fisik, pelecehan, pembunuhan, perbudakan, dan obat-obatan terlarang atau narkoba, serta penipuan, perampasan hak milik, korupsi, dan penggelapan uang.

**Tujuan:** Menganalisis pengelompokan wilayah dengan metode Ward clustering terhadap daerah rawan kriminal di Provinsi Jawa Timur tahun 2021.

**Metode:** Menerapkan metode kuantitatif berupa metode Cluster Hierarki menggunakan analisis Ward untuk data sekunder tentang jumlah kriminalitas di Jawa Timur tahun 2021. Data pengamatan diperoleh dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur 2021.

**Hasil:** Diperoleh hasil Cluster 1 beranggotakan 31 Kabupaten/kota yaitu Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, kota Surabaya, dan kota Batu. Cluster 2 beranggotakan 5 kabupaten/kota yaitu Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Bangkalan, dan Kota Malang. Cluster 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota yaitu Jember dan Gresik.

**Kesimpulan:** Diperoleh 3 cluster kecamatan yang memiliki kemiripan karakteristik dari studi clustering dengan metode Ward untuk kabupaten/kota yang rawan kriminalitas di Jawa Timur Tahun 2021.

**Kata kunci:** Kriminalitas, Cluster Hierarki, Pembunuhan, Penganiayaan Berat, KDRT.

### Abstract

**Background:** Any act that violates criminal law is a crime or criminality. Acts that cause physical and property harm to others are characteristic of criminality, such as physical violence, harassment, murder, slavery, and drugs or narcotics, as well as fraud, deprivation of property, corruption, and embezzlement.

**Objective:** To analyze the clustering of areas using the Ward clustering method for crime-prone areas in East Java Province in 2021.

**Methods:** Applying a quantitative method in the form of a Hierarchical Cluster method using Ward analysis for secondary data on the number of crimes in East Java in 2021. Observation data is obtained from the publication of the Central Bureau of Statistics (BPS) of East Java Province 2021.

**Results:** The results obtained Cluster 1 consists of 31 districts/cities, namely Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kediri City, Blitar City, Probolinggo City, Pasuruan City, Mojokerto City, Madiun City, Surabaya City, and Batu City. Cluster 2 consists of 5 districts/cities, namely Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Bangkalan, and Malang City. Cluster 3 consists of 2 districts/cities, namely Jember and Gresik.

**Conclusion:** Three sub-district clusters have similar characteristics from the clustering study with Ward's method for crime-prone districts/cities in East Java in 2021.

**Keywords :** Crime, Hierarchical Cluster, Homicide, Serious Maltreatment, Domestic Violence.

## PENDAHULUAN

Kriminalitas atau tindak kejahatan adalah semua perbuatan yang melanggar hukum pidana. karakteristik kriminalitas adalah perbuatan yang membahayakan fisik dan harta orang lain. Kriminalitas yang membahayakan fisik berupa pembunuhan, kekerasan, pelecehan dan perbudakan, dan narkoba dan obat-obatan terlarang. Kriminalitas yang mengancam harta orang lain berupa perampasan hak milik, penipuan, penggelapan, dan korupsi(Ragil Budi Guritno, 2022).

Tindak pidana penganiayaan atau kriminalitas bisa terjadi pada siapa saja baik itu perempuan atau laki-laki, anak-anak maupun dewasa tidak hanya berpotensi sebagai korban semua berpotensi menjadi pelaku tindak pidana penganiayaan. Tindak pidana penganiayaan termuat dalam Pasal 351 sampai Pasal 358. Tindak pidana penganiayaan masuk ke dalam delik aduan dimana delik yang dapat diproses apabila ada pengaduan atau laporan dari orang yang menjadi tindak pidana. Dengan adanya statistik kriminal kita dapat mengetahui siapa yang menjadi pelaku penganiayaan dan dapat melihat bagaimana karakteristik dari pelaku tindak pidana penganiayaan. Statistik kriminal dapat menjadi acuan untuk mencegah dan mengantisipasi terjadinya tindak pidana penganiayaan dan melihat apakah ada pengulangan tindak pidana. Tujuan dibuatnya statistik kriminal yang dibuat oleh pemerintah pada dasarnya digunakan untuk melihat jumlah dan berapa sering terjadinya kejahatan Dari data yang diperoleh pemerintah dapat mengambil suatu kebijakan untuk menanggulangi suatu kejahatan dan membandingkan tingkat erjadinya kejahatan pada priode dan

wilayah tertentu(Rinayunita dan Iqbal, 2019).

Jawa Timur adalah sebuah wilayah provinsi yang terletak di bagian timur Pulau Jawa, Indonesia. Ibu kotanya adalah Kota Surabaya. Luas wilayahnya yakni 48.033 km<sup>2</sup>, dengan jumlah penduduk sebanyak 41.144.067 jiwa dan kepadatan penduduk 857 jiwa/km<sup>2</sup>. Dengan penduduk sebanyak itu tidak sedikit masyarakat yang memilih untuk melakukan tindakan kriminal demi mendapatkan uang lebih agar kehidupan ekonominya lebih sejahtera atau layak(Dewi, 2023).

Kriminalitas memang merupakan masalah yang umum ada di manapun. Tindak kejahatan banyak terjadi di berbagai tempat dengan waktu kejadian yang berbeda, menyebabkan sulitnya menentukan daerah mana yang memiliki tingkat kerawanan tindak kejahatan. Informasi tentang banyaknya tindak kejahatan sangat dibutuhkan oleh masyarakat dan penegak hukum dalam hal ini jajaran kepolisian. Bagi semua pihak seperti masyarakat luas, informasi ini sangat berguna untuk tindakan antisipasi, khususnya bagi kepolisian membantu dalam mengambil keputusan apakah suatu daerah memerlukan pengawasan ekstra atau tidak, selain itu informasi tersebut dibutuhkan untuk mengetahui intensitas tindak kejahatan. Tindak kriminalitas bukan hanya tanggung jawab pihak kepolisian tetapi tanggung jawab semua lapisan masyarakat, sehingga dengan dipetakannya daerah rawan kriminalitas akan dapat diketahui dimana saja terjadi tindak kejahatan itu. Kemudian pemetaan daerah rawan kriminalitas dengan penyajian secara tersistem akan mempermudah kita dalam memantau menghindari dan mencegah tindak kejahatan, lalu juga bisa digunakan untuk memprediksi tindak kejahatan ditinjau dari lokasi dan waktu terjadinya kejahatan biasa terjadi(Salam, 2020).

Kriminalitas atau kejahatan bukan tindakan yang di sebabkan oleh turunan maupun bawaan sejak lahir. Tingkah laku

## Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokan Daerah....

kejahatan itu bisa dilakukan oleh setiap individu tanpa memandang gender, serta dapat dilakukan oleh seluruh kalangan umur. Tindak kriminalitas yang ada di Provinsi Jawa Timur sudah demikian merebak dan meresahkan banyak orang dalam kehidupan sehari-hari, maka akan diciptakan suatu algoritma hierarchical clustering. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari , tingkat kriminalitas di Provinsi Jawa Timur masih cukup tinggi seperti kasus pembunuhan, Penganiayaan Berat, pencurian, penculikan ,Pencurian Bermotor dan Penipuan merupakan Variabel yang di gunakan dalam penelitian ini. Dari data kriminal provinsi Jawa Timur diketahui bahwa kasus pembunuhan berjumlah 70 kasus, penganiayaan berat 671 kasus, KDRT 639 kasus, penculikan 13 kasus, pencurian motor 1172 kasus dan penipuan sebesar 1685 kasus(Hardiwan, 2021).

Salah satu metode pengelompokan dengan dua objek atau lebih objek dapat menggunakan metode hierarkie. Metode Hierarki (Hierarchical Method) Metode hierarki (hierarchical method) Yaitu metode yang memulai pengelompokannya dengan dua atau lebih objek yang mempunyai kesamaan paling dekat, kemudian proses dilanjutkan ke obyek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Demikian seterusnya sehingga klaster akan membentuk semacam "pohon" dimana ada hierarki (tingkatan) yang jelas antar objek, dari yang paling mirip sampai dengan yang paling tidak mirip(Hardiwan, 2021).

Biasanya pengelompokan ini disajikan dalam bentuk dendogram, yang mirip dengan "struktur diagram pohon" (tree diagram). Dendogram adalah representasi visual dari langkah-langkah analisis cluster yang menunjukkan bagaimana cluster terbentuk dan nilai

koefisien jarak pada setiap langkah(Tiara, 2019).

Salah satu upaya untuk mengukur rasa aman masyarakat dengan melakukan pengelompokan untuk melihat statistik dan indikator yang biasa digunakan, semakin tinggi angka kriminalitas menunjukkan semakin banyak tindak kejahatan pada masyarakat yang merupakan indikasi bahwa masyarakat merasa semakin tidak aman .Dalam Ilmu Statistika, analisis klaster adalah suatu teknik multivariat yang bertujuan memisahkan obyek ke dalam beberapa kelompok yang mempunyai sifat berbeda antar kelompok yang satu dengan yang lain.(Pengelompokan et al., 2017)

Dalam kasus lain seperti pada penelitian Penerapan Metode K-Means Clustering Terhadap Daerah Rawan Kriminalitas Di Indonesia Pada Tahun 2017 d terpatat 3 cluster yang dengan hasil 3 cluster yang terbentuk di bahra Provinsi pada cluster 1 menunjukan tingkat kriminalitas pada daerah tersebut sangat rendah atau dapat dikatakan provinsi pada cluster 1 aman yaitu dilihat dari nilai klaster pada setiap variabelnya yang rendah. Untuk Provinsi pada cluster 2 dilihat dari nilai cluster setiap variabelnya menunjukan tingkat kriminalitas pada daerah cluster 2 ini sangat tinggi atau dapat dikatakan rawan terjadinya kriminalitas. Provinsi yang termasuk pada cluster 3 menunjukan tingkat kriminalitasnya cukup tinggi atau dapat dikatakan cukup rawan terjadinya kriminalitas(Wulandari Novita, 2020).

Selain itu juga ada beberapa kasus dengan topik yang sama seperti Analisis Cluster Hirarki Metode Average Linkage Berdasarkan Jumlah Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2019 yang dapat menyelesaikan kasus dengan Hasil pengelompokan analisis cluster hirarki metode average linkage sebanyak 2 cluster. Dengan terbaginya jenis kriminalitas menjadi sedikit cluster, hal ini menunjukan bahwa jenis kriminalitas di Indonesia sangat homogen(WINDASARI, 2020). Hasil Penelitian

ini Terdapat 3 kelompok atau cluster yang diperoleh dari analisis yang dilakukan dari Analisis Clustering Untuk Mengelompokkan Tingkat Kesejahteraan Kabupaten/Kota Berdasarkan Sosial Ekonomi Rumah Tangga Di Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan(Awaliah, 2018).

Penelitian yang bersangkutan dengan cluster yang dapat menjadi referensi dalam penelitian ini Analisis Cluster Hierarki Dengan Metode Complete Linkage Pada Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Indikator Kemiskinan yang dapat menyimpulkan atau hasil penelitian ini Terdapat karakteristik masing-masing cluster yaitu: cluster 1 lebih dominan pada penduduk miskin usia 15 tahun keatas yang lulus SD/SLTP serta angka partisipasi sekolah umur 13-15 tahun dan 17-21 tahun. Sedangkan cluster 2 lebih dominan pada angka partisipasi sekolah umur 7-12 tahun dan penduduk miskin umur 15 tahun keatas yang tidak bekerja(Punuindoong et al., 2021).

Analisis jalur terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kriminalitas. Dengan besar pengaruh masing-masing faktor yang mempengaruhi kriminalitas (Sukarna et al., 2022). Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh kemiskinan dan pengangguran terhadap kriminalitas di Indonesia. Berdasarkan hasil regresi sebelumnya maka diambil kesimpulan (1) kemiskinan ditemukan mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap kriminalitas dengan nilai pengaruh sebesar 0,317. (2) Pengangguran ditemukan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kriminalitas dengan nilai pengaruh sebesar 0,363(Fachrurrozi, 2021). Untuk mendapatkan cluster terbaik agar diperoleh gambaran tentang pengelompokan provinsi yang memiliki kemiripan karakteristik komoditas

strategis(Puspita, 2022).

Penelitian ini akan dilakukan pemetaan daerah rawan kriminalitas di wilayah hukum Provinsi Jawa Timur berdasarkan lokasi, jumlah kasus dan jenis kasus pada tahun 2021. Dengan melakukan analisa pemetaan daerah rawan terhadap data kriminalitas konvensional di Provinsi Jawa Timur, diharapkan dapat menentukan keputusan yang tepat dalam mengatasi dan melakukan pencegahan kriminalitas yang terjadi.

Sehingga dalam penelitian ini menggunakan Metode Ward yang bertujuan untuk dilakukan pemetaan daerah rawan kriminalitas di wilayah hukum Provinsi Jawa Timur berdasarkan lokasi, jumlah kasus dan jenis kasus pada tahun 2021. Dengan variabel yang telah tindakan kriminalitas yang terdiri dari 6 variabel. Serta dengan keputusan akhir di peroleh hasil pengclusteran yang meliputi daerah aman, Cukup Rawan dan Sangat Rawan.

## METODE

### Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif yang diterapkan adalah penelitian eksperimen yang menganalisis hubungan sebab akibat dari suatu variabel prediktor dan variabel respon. Metode statistika yang diusulkan Analisis Cluster Hierarkie. Pada penelitian ini sumber data yang digunakan dari website satu data bojonegoro untuk tahun 2016 sampai 2022.

### Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini ialah Tindak Kriminalitas di Jawa Timur beserta variabel-variabellannya, sedangkan sampel yang digunakan adalah data Kriminalitas, pembunuhan, Penganiayaan Berat, KDRT, Penculikan, Pencurian Bermotor, dan Penipuan di Provinsi Jawa Timur 2021. Jenis data yang digunakan penelitian ini ialah

## Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokan Daerah....

data sekunder dengan skala pengukuran rasio.

### Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah random sampling, yang mengambil sampel data secara acak dari database yang berisi kriminalitas beserta variabel-variabel prediktornya di Badan Pusat Statistika Jawa Timur.

### Subyek Penelitian

Jenis data yang digunakan penelitian ini ialah data sekunder dengan skala pengukuran rasio. Variabel-variabel penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Definisi Variabel Penelitian

Nama Variabel	Skala Pengukuran
Pembunuhan ( $X_1$ )	Rasio
Penganiayaan Berat ( $X_2$ )	Rasio
KDRT ( $X_3$ )	Rasio
Penculikan ( $X_4$ )	Rasio
Pencurian Bermotor ( $X_5$ )	Rasio
Penipuan ( $X_6$ )	Rasio

### Teknik Analisis Data.

Metode Ward Clustering, juga dikenal sebagai metode aglomeratif Ward, adalah salah satu algoritma yang digunakan dalam analisis kluster (clustering) untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan antara titik data. Metode ini menggabungkan titik data yang memiliki kesamaan yang tinggi sementara tetap mempertahankan kualitas kluster yang dihasilkan. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam metode Ward Clustering:

1. Inisialisasi dengan setiap titik data dianggap sebagai kluster tunggal. Jika dimiliki  $N$  titik data, maka akan diperoleh  $N$  kluster pada awalnya.
2. Menghitung matriks jarak dengan menghitung matriks jarak antara setiap pasangan titik data. Digunakan matrik jarak Euclidean.
3. Menggabungkan kluster dengan memilih dua kluster yang memiliki jarak minimum berdasarkan matriks jarak yang dihitung sebelumnya. Gabungkan kedua kluster ini menjadi satu kluster baru.
4. Mengupdate matriks jarak dengan menghitung kembali matriks jarak untuk mencerminkan perubahan setelah penggabungan kluster. Digunakan metode ward's minimum variance untuk menghitung jarak antara kluster baru dan kluster lainnya.
5. Mengulangi langkah 3 dan 4 dengan sampai tercapai kluster akhir yang diinginkan. Ini dapat ditentukan berdasarkan kriteria tertentu, seperti jumlah kluster yang diinginkan atau nilai ambang tertentu untuk jarak.
6. Visualisasi hasil dengan menggunakan plot atau grafik untuk memahami dan menganalisis pola yang ada dalam data.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian dari data yang digunakan merupakan hasil dari keseluruhan variabel yaitu pembunuhan, penganiayaan berat, KDRT, Penculikan, Pencurian Bermotor, dan Penipuan. Data diambil dari instansi yang memiliki data dari variabel yang terkait tentang Kriminalitas di Provinsi Jawa Timur Tahun 2021.

### Statistik Deskriptif

Statistik Deskriptif dilakukan untuk mengetahui gambaran secara umum

## Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokan Daerah....

karakteristik untuk masing –masing indikator atau variabel yang digunakan. Berikut ini adalah data deskriptif dengan menggunakan label.

### 1. Variabel Pembunuhan ( $X_1$ )

Pembunuhan adalah suatu tindakan untuk menghilangkan nyawa seseorang dengan cara yang melanggar hukum, maupun yang tidak melawan hukum. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

**Tabel 2.** Variabel Pembunuhan

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	2
Data Tengah	1
Kuartil 3	2
Maksimum	7
Rata-Rata	1,4737
Std,Deviation	1,7128

Berdasarkan **Tabel 2** menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 7%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 2% dan 2%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 1% dan 1,4737%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 1,7128%.

### 2. Variabel Penganiayaan Berat ( $X_2$ )

Penganiayaan Berat adalah Tindakan yang sengaja di lakukan untuk menyakiti secara berat terhadap seseorang. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

**Tabel 3.** Variabel Penganiayaan Berat

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	1
Data Tengah	5
Kuartil 3	22,5
Maksimum	119
Rata-Rata	17,65789474
Std,Deviation	27,40464455

Berdasarkan **Tabel 3** menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 119%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 1% dan 22,5%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 5% dan 17,65789474%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 27,40464455%

### 3. Variabel KDRT ( $X_3$ )

KDRT merupakan kekerasan berbasis gender yang terjadi di ranah personal yang terjadi dalam rumah tangga. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

**Tabel 4.** Variabel KDRT

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	5,25
Data Tengah	10,5
Kuartil 3	19,75
Maksimum	58
Rata-Rata	16,81578947
Std,Deviation	15,91565807

Berdasarkan **Tabel 4** menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 58%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 5,25% dan 19,75%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 10,5% dan 16,81578947%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 15,91565807%.

### 4. Variabel Penculikan ( $X_4$ )

Penculikan adalah mencuri atau melarikan anak atau orang lalu disembunyikan dan dimintakan tebusan. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

## Penerapan Metode Ward Clustering Untuk Pengelompokan Daerah....

**Tabel 5.** Variabel Penculikan

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	0
Data Tengah	0
Kuartil 3	0
Maksimum	5
Rata-Rata	0,342105263
Std,Deviation	1,033041391

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 5%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 0% dan 0%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 0% dan 0,342105263%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 1,033041391%.

### 5. Variabel Pencurian Bermotor ( $X_5$ )

Pencurian Bermotor adalah Tindakan kejahatan mencuri atau percobaan mencuri kendaraan bermotor. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

**Tabel 6.** Variabel Pencurian Bemotor

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	6
Data Tengah	16
Kuartil 3	32,25
Maksimum	269
Rata-Rata	30,84210526
Std,Deviation	49,83685294

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 269%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 6% dan 0%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 16 % dan

30,84210526%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 49,83685294%.

### 6. Variabel Penipuan ( $X_6$ )

Penipuan adalah sebuah kebohongan yang dibuat untuk keuntungan pribadi yang merugikan orang lain. Adapun hasil perhitungan statistik deskriptifnya sebagai berikut.

**Tabel 7.** Variabel Penipuan

Statistik	Nilai
Minimum	0
Kuartil 1	15,25
Data Tengah	28,5
Kuartil 3	51,25
Maksimum	315
Rata-Rata	44,34210526
Std,Deviation	56,79755198

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan statistik deskriptif dimana diperoleh variabel kontribusi terhadap provinsi dengan nilai Minimum dan Maksimum sebesar 0 % dan 315%, untuk Kuartil 1 dan Kuarti 3 masing- masing memiliki nilai sebesar 15,25% dan 51,25%, untuk nilai Median dan Mean sebesar 28,5% dan 44,34210526%, sedangkan Std, Deviation memiliki nilai sebesar 56,79755198%.

Berdasarkan hasil Statistik deskriptif dari enam variabel dimana diperoleh kemiripan karakteristik dari sudut pandang kontribusi terhadap provinsi ( $X_4$ ) memiliki nilai Minimal sebesar 0% di Provinsi Jawa Timur Sedangkan nilai Maksimal diperoleh kemiripan karakteristik dari penipuan ( $X_6$ ) sebesar 315% untuk Kabupaten/Kota Gresik, Nilai Kuartil 1, Kuartil 3, Median dan Mean yang terkecil dilihat dari kemiripan karakteristik dari sudut pandang kontribusi terhadap provinsi ( $X_4$ ) masing-masing sebesar 0%, 0%, 0% dan 0,342105623% cenderung menurun di tahun 2021. Sedangkan nilai Std,Deviation yang terkecil diperoleh kemiripan karakteristik dari sudut pandang Penculikan ( $X_4$ ) sebesar 1,033041391%.dengan nilai centroid

tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota dari cluster 1 terdiri dari Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, kota Surabaya, dan kota Batu.  $X_2$  memiliki nilai centroid yang tinggi dibandingkan dengan variabel yang lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/kota di cluster 1 memiliki kasus kriminal  $X_2$  (penganiayaan berat) dengan nilai centroid tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota cluster 2 terdiri dari Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Bangkalan, dan Kota Malang.  $X_6$  memiliki nilai centroid yang tinggi dibandingkan dengan variabel yang lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/kota di cluster 1 memiliki kasus kriminal  $X_6$  (penipuan) dengan nilai centroid tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota cluster ini hanya 2 yaitu Jember dan Gresik.

Berdasarkan hasil centroid tersebut, dapat disimpulkan bahwa jumlah cluster yang dihasilkan dengan menggunakan metode ward untuk pengelompokan Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebanyak 3 cluster berdasarkan indikator kriminal dengan 6 variabel.

### Data Standarisasi

Data pada indikator kriminal digunakan jika terdapat perbedaan satuan yang signifikan antara variabel satu dengan lainnya. Namun, apabila data pada indikator kriminal tidak memiliki perbedaan tersebut, maka standarisasi data tidak perlu dilakukan. Karena

memiliki skala satuan yang berbeda, maka dilakukan standarisasi data.

Terdapat 29 kabupaten dan 9 kota di provinsi Jawa Timur serta 6 variabel yang akan dilakukan proses standarisasi data dengan menghitung Z-score. Berikut adalah contoh perhitungan Z-score pada variabel  $X_1$  (Pembunuhan) di kabupaten Pacitan, dengan nilai sebesar  $Z = -0.8490223$

### Menghitung Ukuran Antar-Data

Dalam hal ini jarak untuk menghitung ukuran antar objek disebut jarak square euclidian. Jarak square euclidian (squared euclidean distance) merupakan jarak antara objek ke- dan ke- dari peubah dengan pasangan objek yang akan dihitung kemiripannya. Dalam menghitung kemiripan tiap objek (Kabupaten/Kota), metode yang digunakan adalah jarak square euclidian (squared euclidean distance), terdapat 38 kabupaten/kota yang akan dihitung kemiripannya. Berikut merupakan sampel perhitungan menggunakan jarak square euclidian (squared euclidean distance). Misalkan menghitung kesamaan antara Kabupaten Pacitan dengan kabupaten Ponorogo (objek 1 dan 2), di peroleh nilai dari perhitungan kedua objek ialah sebesar 601

### Metode Ward

Proses pengclusteran pada metode agglomeratif (agglomerative method) dengan metode ward dilakukan dengan menggunakan dua objek (Kabupaten/Kota) yang terdekat, dimana jarak tersebut merupakan yang paling dekat diantara jarak 38 objek (kabupaten/kota) yang ada. Misalkan kabupaten Pacitan dan kabupaten Ponorogo dengan menggunakan persamaan. Diketahui SSE terkecil adalah SSE(Pacitan dan Kediri) = 3.0

**Menginterpretasikan Profil Cluster**

Menginterpretasikan profil cluster bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik pada setiap cluster secara tepat berdasarkan rata-rata (centroid) dengan menggunakan metode ward pada nilai rata-rata (centroid) untuk masing-masing variabel pada tabel berikut.

**Tabel 8.** Nilai Centroid Cluster 1

Variabel	Nilai Centroid
X <sub>1</sub>	0.136
X <sub>2</sub>	-0.304
X <sub>3</sub>	-0.274
X <sub>4</sub>	0.023
X <sub>5</sub>	-0.285
X <sub>6</sub>	-0.260

Pada Tabel 8 menandakan X<sub>1</sub> memiliki nilai centroid yang tinggi dibandingkan dengan variabel yang lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/kota di cluster 1 memiliki kasus kriminal X<sub>1</sub> (pembunuhan) dengan nilai centroid tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota dari cluster I terdiri dari Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, kota Surabaya, dan kota Batu.

**Tabel 9.** Nilai Centroid Cluster 2

Variabel	Nilai Centroid
X <sub>1</sub>	-0.670
X <sub>2</sub>	-0.742
X <sub>3</sub>	1.716
X <sub>4</sub>	0.150
X <sub>5</sub>	2.656
X <sub>6</sub>	3.572

Pada Tabel 9 menandakan X<sub>2</sub> memiliki nilai centroid yang tinggi dibandingkan dengan variabel yang lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/kota di

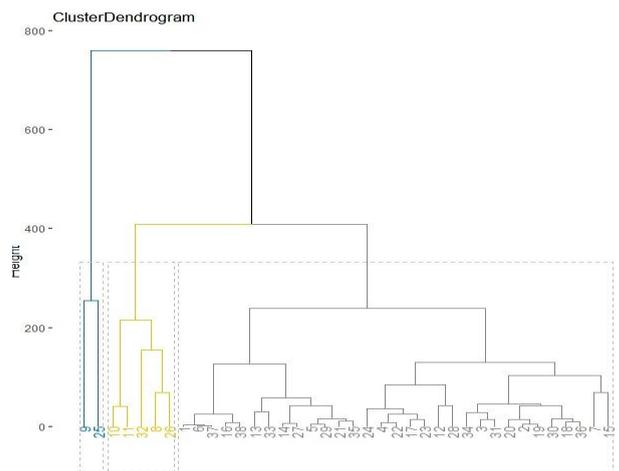
cluster 1 memiliki kasus kriminal X<sub>2</sub> (penganiayaan berat) dengan nilai centroid tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota cluster 2 terdiri dari Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Bangkalan, dan Kota Malang.

**Tabel 10.** Nilai Centroid Cluster 3

Variabel	Nilai Centroid
X <sub>1</sub>	-0.503
X <sub>2</sub>	1.697
X <sub>3</sub>	1.015
X <sub>4</sub>	-0.135
X <sub>5</sub>	0.707
X <sub>6</sub>	0.185

Pada Tabel 10 menandakan X<sub>6</sub> memiliki nilai centroid yang tinggi dibandingkan dengan variabel yang lain. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kabupaten/kota di cluster 1 memiliki kasus kriminal X<sub>6</sub> (penipuan) dengan nilai centroid tertinggi dibandingkan cluster yang lain. Anggota cluster ini hanya 2 yaitu Jember dan Gresik.

Berdasarkan hasil centroid tersebut, dapat disimpulkan bahwa jumlah cluster yang dihasilkan dengan menggunakan metode ward untuk pengelompokan Kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur sebanyak 3 cluster berdasarkan indikator kriminal dengan 6 variabel.



**Gambar 1.** Hasil Cluster



Gambar 2. Peta Hasil Cluster

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada analisis cluster menggunakan metode hierarki untuk pengelompokan kabupaten daerah rawan kriminalitas di Jawa Timur Tahun 2021 diperoleh bahwa terdapat 3 cluster kecamatan yang memiliki kemiripan karakteristik berdasarkan indikator kriminalitas dengan 6 variabel yang digunakan.:

1. Cluster 1 beranggotakan 31 Kabupaten/kota yaitu Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Blitar, Kediri, Malang, Situbondo, Probolinggo, Pasuruan, Sidoarjo, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, Tuban, Lamongan, Sampang, Pamekasan, Sumenep, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Probolinggo, Kota Pasuruan, Kota Mojokerto, Kota Madiun, kota Surabaya, dan kota Batu.
2. Cluster 2 beranggotakan 5 kabupaten/kota yaitu Lumajang, Banyuwangi, Bondowoso, Bangkalan, dan Kota Malang.
3. Cluster 3 beranggotakan 2 kabupaten/kota yaitu Jember dan

Gresik.

### Saran

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan mengembangkan mengenai data indikator kriminalitas yang mempengaruhi tingkat kriminalitas di suatu daerah secara spesial. Selain analisis cluster metode hierarki, bisa juga dilakukan dengan analisis cluster non hierarki.

### DAFTAR PUSTAKA

- Awaliah, R. (2018). Analisis Clustering Untuk Mengelompokkan Tingkat Kesejahteraan Kabupaten/Kota Berdasarkan Sosial Ekonomi Rumah Tangga Di Wilayah Provinsi Sulawesi Selatan. Skripsi. 21, 1-9.
- Dewi, T. E. S. (2023). Berikut 4 Kabupaten Terluas di Jawa Timur, Kabupaten Banyuwangi Urutan Pertama. Medialabuanbajo.Com. <https://www.medialabuanbajo.com/news/5979124943/berikut-4-kabupaten-terluas-di-jawa-timur-kabupaten-banyuwangi-urutan-pertama>
- Fachrurrozi, K., Fahmiwati, Hakim, L., Aswadi, and Lidiana. (2021). Pengaruh Kemiskinan dan Pengangguran terhadap Kriminalitas di Indonesia Tahun 2019. *Jurnal Real Riset*, 3(2), 173-178. <http://dx.doi.org/10.47647/jrr.v3i2.423>
- Hardiwan, D. (2021). Statistik Politik Dan Keamanan Provinsi Jawa Timur 2021.
- Punuindoong, G., Wowor, H., & Lumenta, A. (2021). Criminal Data Processing Information System At The Southeast Minahasa Police Criminal Investigation. *Jurnal Teknik Informatika*, 17(2), 205-212.

- <https://doi.org/10.35793/jti.17.2.2022.36993>
- Puspita, R. N. (2022). Perbandingan Metode Analisis Cluster Hirarki Pada Data Margin Perdagangan Dan Pengangkutan ( Mpp ) Komoditas Strategis Di Indonesia. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika, dan Statistika*, 3(1), 206–223.  
<https://doi.org/10.46306/lb.v3i1.115>
- Riyardi, A. and Guritno, R.B. (2022). Faktor Ekonomi Yang Mempengaruhi Penurunan Kriminalitas Di Provinsi Jawa Tengah: Analisis Mikroekonomi. *Jurnal Ilmu Kepolisian*, 16(1), 12.  
<https://doi.org/10.35879/jik.v16i1.349>
- Rinayunita, & Iqbal, M. (2019). Penggunaan Statistik Kriminal Dalam Penanggulangan Tindak Pidana Penganiayaan (Suatu Penelitian Di Wilayah Kepolisian Resor Bener Meriah). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Bidang Hukum Pidana*, 3(4), 779–792.
- Salam, I. L. (2020). Daerah Rawan Kriminalitas Di Kota Bandung. 1–9.
- Sukarna, Zaki, A., and Ilham, M. (2022). Pemodelan Jalur pada Faktor yang Mempengaruhi Kriminalitas di Sulawesi Selatan Tahun 2021. *Jurnal MSA (Matematika Dan Statistika Serta Aplikasinya)*, 10(1), 1–8.  
<https://doi.org/10.24252/msa.v10i1.28243>
- Talakua, M.W., Leleury, ZA., and Taluta, A. W. (2017). Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2014. *BAREKENG : Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 11(2), 119–128.  
<https://doi.org/10.30598/barekengv011iss2pp119-128>
- Tiara, Y. (2019). Hierarchical Cluster Analysis. Medium.Com.  
<https://medium.com/@yesantiara/hierarchical-cluster-analysis-29913ac28196>
- Windasari, R. (2020). Analisis Cluster Hirarki Metode Average Linkage Berdasarkan Jumlah Kriminalitas Di Indonesia Tahun 2019.
- Wulandari, N. (2020). Penerapan Metode K-Means Clustering Terhadap Daerah Rawan Kriminalitas Di Indonesia Pada Tahun 2017 (Vol. 21, Issue 1).