

Pengelompokan Daerah Rawan Kriminalitas di Indonesia Menggunakan Analisis *K-Means Clustering*

Dita Prima Tri Hapsari¹, Edy Widodo²

^{1,2}Program Studi Statistika Fakultas MIPA Universitas Islam Indonesia

Email: ¹13611103@students.uii.ac.id, ²edywidodo@uui.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima: 15 Mei 2017
Direvisi: 1 Juni 2017
Diterbitkan: 31 Juli 2017

Kata Kunci:

Kriminalitas
K-Means Clustering
Pemetaan

ABSTRAK

Kriminalitas atau kejahatan adalah suatu perbuatan yang dapat mengakibatkan timbulnya masalah-masalah dan keresahan bagi kehidupan masyarakat. Di Indonesia, jumlah tindak kriminalitas semakin meningkat dari tahun ke tahun. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan pengelompokan daerah rawan kriminalitas dengan menggunakan analisis *K-Means Clustering* dan pemetaan. Variabel yang digunakan merupakan jenis-jenis kriminalitas, yaitu kejahatan terhadap nyawa, kejahatan terhadap fisik atau badan, kejahatan terhadap kesusilaan, kejahatan terhadap kemerdekaan orang, kejahatan terhadap hak milik atau barang, kejahatan terkait narkoba, kejahatan terkait penipuan, penggelapan, dan korupsi, dan kejahatan terhadap ketertiban umum. Hasil dari penelitian ini yaitu dibentuk empat kelompok, dimana kelompok I masuk ke dalam kategori daerah yang cukup aman, kelompok II masuk ke dalam kategori daerah rawan, kelompok III masuk ke dalam kategori daerah cukup rawan, dan kelompok IV masuk ke dalam kategori aman. Pemetaan didasarkan pada hasil analisis kelompok, daerah dengan tingkat kriminalitas yang tinggi atau rawan kriminalitas digambarkan dengan warna yang gelap, sedangkan daerah dengan tingkat kriminalitas yang rendah digambarkan dengan warna yang terang.

Copyright © 2017 SI MaNIs.
All rights reserved.

Korespondensi:

Dita Prima Tri Hapsari,
Program Studi Statistika Fakultas MIPA,
Universitas Islam Indonesia,
Jl. Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta Indonesia
Email: 13611103@students.uii.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kriminalitas atau kejahatan adalah suatu perbuatan yang dapat mengakibatkan timbulnya masalah-masalah dan keresahan bagi kehidupan masyarakat. [1]. Berdasarkan hasil survey tingkat kriminalitas di Indonesia menduduki peringkat keempat di Asean. [2]. Selain itu, data BPS menunjukkan bahwa jumlah kasus kriminalitas di Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2012 terjadi 341.159 kasus kriminalitas di Indonesia dan meningkat pada tahun 2013 menjadi 342.084 kasus. Pada tahun 2014 kasus kriminalitas menurun sebanyak 16.767 dibandingkan tahun 2013, namun pada tahun 2015 kasus kriminalitas kembali meningkat sebanyak 27.619 kasus atau sebanyak 352.936 kasus kriminalitas terjadi di Indonesia. [3]. Dengan banyaknya kasus kriminalitas di Indonesia perlu adanya pengelompokan daerah rawan kriminalitas di Indonesia. Telah terdapat penelitian mengenai daerah rawan kriminalitas, seperti yang dilakukan Nurman pada tahun 2007 yang membuat sistem informasi pemetaan profil kriminalitas berbasis *website*. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi *website* yang menampilkan informasi kejahatan konvensional kota Bogor. Informasi yang ditampilkan berupa data teks, peta, dan grafik. [4].

Pengelompokan daerah rawan kriminalitas dapat dilakukan dengan menggunakan analisis kelompok. Salah satu metode analisis kelompok yang dapat digunakan adalah metode non hierarki, yaitu *K-Means Clustering*. Metode ini

merupakan metode yang tepat untuk data yang cukup besar, selain itu proses pengelompokan pada metode non hierarki lebih cepat daripada metode hierarki. [5]. Analisis kelompok telah banyak digunakan pada beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh Rahayu, dkk. pada tahun 2014 yaitu penelitian guna menentukan potensi kejahatan di Kota Banjarbaru. [6].

Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin mengkaji lebih dalam mengenai bagaimana pengelompokan daerah rawan kriminalitas di Indonesia. Sehingga dalam penelitian ini dapat diketahui pengelompokan daerah rawan kriminalitas di Indonesia pada tahun 2015. Variabel penelitian yang digunakan adalah jenis-jenis kriminalitas dan obyek penelitian yang digunakan adalah seluruh provinsi di Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode analisis kelompok, yaitu *K-Means Clustering*.

Asumsi Analisis Kelompok

a. Sampel Representatif

Penggunaan sampel dalam penelitian harus dapat mewakili populasi atau representatif. Penggunaan sampel yang representatif akan memberikan hasil yang maksimal dan sesuai dengan kondisi populasi yang ada. Namun apabila penelitian menggunakan populasi maka dapat disimpulkan bahwa asumsi representatif terpenuhi. [7].

b. Tidak Ada Multikolinieritas

Koefisien korelasi merupakan indeks atau bilangan yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antar variabel. Perhitungan koefisien korelasi yang dapat digunakan untuk data dengan skala pengukuran interval dan rasio adalah koefisien korelasi *pearson*. [8]. Berikut adalah persamaan koefisien korelasi *pearson* :

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right] \left[\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]}} \quad (1)$$

dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

x_i, y_i = variabel bebas x dan y pada data ke- i

\bar{x}, \bar{y} = rata-rata data variabel x dan y

Beberapa hal yang dapat dilakukan apabila data mengandung multikolinieritas yaitu dapat mengurangi variabel dengan jumlah yang sama pada setiap set atau dapat menggunakan salah satu *distance measures*, seperti *Mahalanobis distance*. [7]. Selain itu multikolinieritas juga dapat ditangani dengan menggunakan analisis komponen utama yang mereduksi variabel menjadi beberapa faktor sehingga tidak mengandung multikolinieritas. [5]

Analisis Komponen Utama

Analisis ini digunakan untuk mengatasi multikolinieritas dalam data karena dapat mengekstraksi faktor sehingga faktor tidak berkorelasi sesamanya. [5]. Sebelum melakukan analisis faktor, dilakukan pengujian terhadap data dengan menggunakan uji *bartlett* dan KMO. Berikut penjelasan untuk kedua uji tersebut :

a. Uji Bartlett

Pengujian ini digunakan untuk melihat apakah variabel yang digunakan berkorelasi dengan variabel lainnya. pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik *chi-square*, apabila nilai *chi-square* lebih dari nilai *chi-square* tabel maka variabel mengandung korelasi. [9].

b. Uji Kaiser Mayer Olkin (KMO)

KMO merupakan indeks yang digunakan untuk meneliti ketepatan analisis faktor. Analisis faktor tepat untuk digunakan ketika nilai KMO berada diantara 0,5 hingga 1, apabila kurang dari 0,5 analisis faktor dikatakan tidak tepat. [5].

Setelah analisis dinyatakan tepat, maka langkah selanjutnya yaitu menentukan banyaknya faktor yang akan dibentuk. Dalam penelitian ini penentuan didasarkan pada nilai *eigenvalues* dan pada persentase varian.

a. Penentuan berdasarkan *Eigenvalues*

Suatu *eigenvalues* menunjukkan besarnya sumbangan dari faktor terhadap varian seluruh variabel asli. Dalam pendekatan ini, hanya faktor dengan nilai *eigenvalues* yang lebih dari satu yang dipertahankan atau dimasukkan dalam model. Sedangkan yang kurang dari satu tidak dimasukkan karena dianggap tidak lebih baik dari variabel asli, sebab variabel asli telah dibakukan yang berarti rata-ratanya nol dan variannya satu. [5].

b. Penentuan berdasarkan Persentase Varian

Banyaknya faktor yang diekstraksi ditentukan sedemikian rupa sehingga kumulatif persentase varian yang diekstraksi oleh faktor mencapai suatu level tertentu yang memuaskan. Ekstraksi faktor dihentikan ketika kumulatif persentase varian sudah mencapai minimal 60% atau 75% dari seluruh varian variabel asli. [5].

Tujuan dilakukan analisis faktor pada penelitian ini yaitu untuk mencari variabel yang independen atau tidak mengandung multikolinieritas, maka penghitungan skor atau nilai faktor harus dilakukan untuk membentuk variabel baru guna melakukan analisis selanjutnya, dalam hal ini analisis kelompok. Berikut persamaan untuk menghitung nilai faktor :

$$F_i = w_{i1}X_1 + w_{i2}X_2 + \dots + w_{ij}X_j \quad (2)$$

dengan:

F_i = skor faktor ke- i , $i = 1, 2, \dots, n$

w_{ij} = *weight* atau *factor score coefficient*

j = banyaknya variabel

i = banyak faktor

Euclidean Distances

Ukuran ini merupakan ukuran yang paling sering digunakan. Berikut persamaan untuk jarak *euclidean* [7]:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (3)$$

dengan:

d_{ij} = jarak *euclidean*

x_{ik}, x_{jk} = nilai variabel k pada objek ke- i dan ke- j

k = 1, 2, 3, ..., n

K-Means Clustering

K-Means Clustering merupakan analisis kelompok non hirarki yang paling sering digunakan. Berikut langkah-langkah atau algoritma metode *K-Means Clustering*:

- Menentukan pusat kelompok secara acak
- Hitung jarak antara setiap objek dengan setiap pusat kelompok dengan menggunakan *distance measures*, yang dalam penelitian ini menggunakan *euclidean distance*.
- Suatu objek akan menjadi anggota dari kelompok ke- j apabila jarak objek tersebut ke pusat kelompok ke- i bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat kelompok lainnya.
- Selanjutnya, kelompokan objek-objek yang menjadi anggota pada setiap kelompok.
- Tentukan nilai pusat kelompok yang baru, dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata dari objek yang menjadi anggota pada kelompok tersebut, dengan persamaan sebagai berikut:

$$c_{kj} = \frac{\sum_{h=1}^p y_{hj}}{p} \quad (4)$$

dengan:

$y_{hj} = x_{ij} \in$ kelompok ke- k

c_{kj} = pusat kelompok ke- k pada variabel j

y_{hj} = nilai objek ke- h pada variabel j

p = jumlah kelompok terbentuk

- Ulangi langkah b sampai e hingga sudah tidak ada lagi objek yang berpindah ke kelompok yang lain.

Pemetaan

Menurut Suryadi dalam Prasetyo [10], peta merupakan penyajian secara grafis dari kumpulan data yang mentah maupun yang telah dianalisis atau informasi sesuai lokasinya. Dengan kata lain peta adalah bentuk sajian informasi spasial mengenai permukaan bumi untuk dapat dipergunakan dalam pembuatan keputusan. Agar dapat bermanfaat, suatu peta harus dapat menampilkan informasi secara jelas, mengandung ketelitian yang tinggi, walaupun tidak dihindari harus bersifat selektif, dengan mengalami pengolahan, biasanya terlebih dahulu ditambah dengan ilmu pengetahuan agar lebih dapat dimanfaatkan langsung oleh pengguna.

Kriminalitas

Kriminalitas berasal dari kata "*crime*" yang artinya kejahatan, sedangkan *criminal* dapat diartikan jahat atau penjahat. Sehingga kriminalitas dapat diartikan sebagai perbuatan kejahatan. [1]. Sedangkan berdasarkan buku

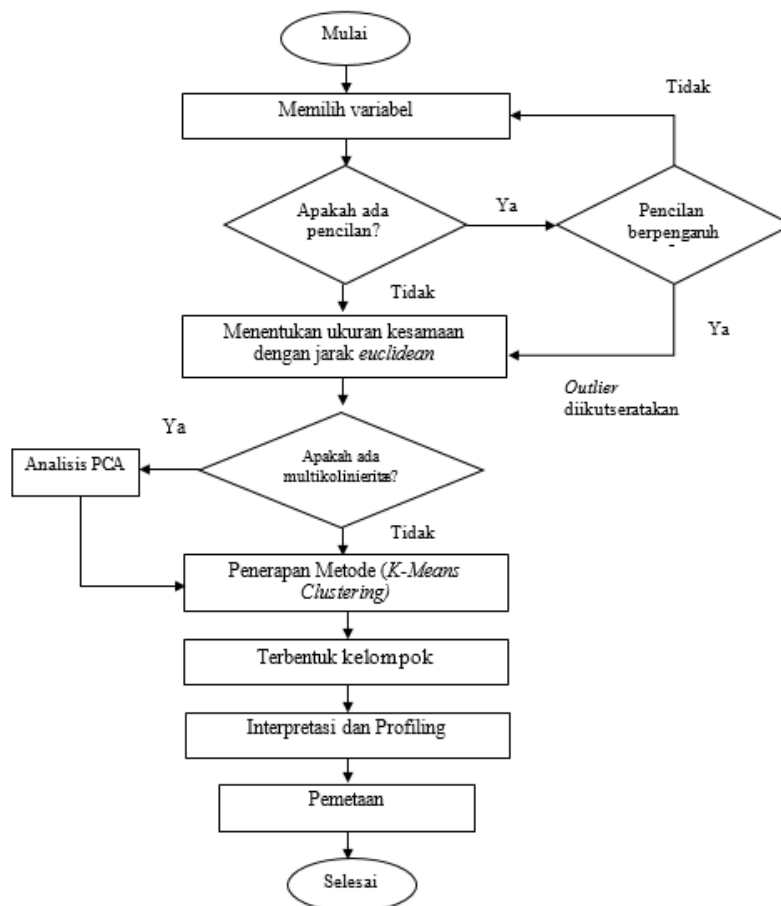
Statistika Politik dan Keamanan DIY 2011 [11] dijelaskan beberapa konsep dan definisi mengenai kriminalitas sebagai berikut :

1. Kejahatan konvensional (*Common law Crime*) adalah kejahatan yang dianggap oleh semua orang sebagai kejahatan misalnya pembunuhan, perkosaan, perampokan, dan penyerangan.
2. Kejahatan transansional adalah kejahatan yang tidak hanya sifatnya lintas batas negara, tetapi termasuk juga kejahatan yang dilakukan di suatu negara, tetapi berakibat fatal bagi negara lain.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari *website* BPS dalam buku Statistika Kriminal 2016. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh Provinsi di Indonesia berdasarkan data dari seluruh Kepolisian Daerah di Indonesia dengan periode data yang digunakan adalah tahun 2015. Variabel yang digunakan adalah jenis-jenis kejahatan, yaitu kejahatan terhadap nyawa (X_1), kejahatan terhadap fisik atau badan (X_2), kejahatan terhadap kesusilaan (X_3), kejahatan terhadap kemerdekaan (X_4), kejahatan terhadap hak milik atau barang (X_5), kejahatan terkait narkoba (X_6), kejahatan terkait penipuan, penggelapan, dan korupsi (X_7), dan kejahatan terhadap ketertiban umum (X_8).

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis *K-Means Clustering*. Analisis ini digunakan untuk mengelompokkan daerah rawan kriminalitas di Indonesia berdasarkan kejahatan yang terjadi di Indonesia. Hasil terakhir dari penelitian ini yaitu sebuah peta daerah rawan kriminalitas. Berikut diagram alur dalam penelitian ini:



Gambar 1.1 Diagram Alur Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan analisis kelompok, pengujian asumsi mengenai multikolinieritas perlu dilakukan dengan menggunakan korelasi *pearson*. Berdasarkan pengujian didapatkan bahwa terdapat variabel yang saling berkorelasi satu sama lain, sehingga asumsi multikolinieritas tidak terpenuhi. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti menggunakan analisis komponen utama.

KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,656
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	160,248
	df	28
	Sig.	,000

Gambar 3.1 KMO dan Uji Bartlett

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dilihat nilai signifikansi uji *bartlett* menunjukkan angka 0,000 yang berarti kurang dari 0,05 (α) yang berarti tolak H_0 atau terdapat multikolinieritas dalam data. Selain itu, nilai KMO berada di antara 0,5-1 yang berarti analisis faktor tepat atau layak digunakan.

Untuk menentukan jumlah faktor yang terbentuk, peneliti menggunakan nilai *eigenvalues*. Faktor dengan nilai *eigenvalues* lebih dari satu akan dipertahankan, sedangkan apabila kurang dari satu maka faktor tidak diikutsertakan dalam model. Selain itu, menurut Supranto (2004) ekstraksi faktor dihentikan apabila persentase kumulatif varian paling sedikit 60% atau 75% dari seluruh variabel asli.

Tabel 3.1 Eigenvalues

Faktor	Initial Eigenvalues		
	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,269	53,361	53,361
2	1,282	16,020	69,382
4	0,559	6,990	87,402
5	0,464	5,801	93,203
6	0,360	4,504	97,707
7	0,135	1,690	99,396
8	0,048	0,604	100,000

Berdasarkan tabel 3.1 dapat dilihat bahwa hanya faktor 1 dan 2 yang memiliki nilai *eigenvalues* lebih dari satu. Sehingga faktor yang terbentuk pada analisis komponen utama ini sebanyak dua faktor. Faktor 1 menyumbang varian sebesar 53,361%, sedangkan faktor kedua menyumbang varian sebesar 16,020%, sehingga kumulatif varian yang dapat digambarkan oleh kedua faktor tersebut adalah sebesar 69,382% atau lebih dari 60% yang berarti kedua faktor tersebut telah dapat menggambarkan data.

Dengan terbentuknya dua faktor tersebut, skor atau nilai faktor dapat diketahui dengan menggunakan persamaan (2). Nilai faktor baru ini akan membentuk variabel baru yang independen atau tidak mengandung multikolinieritas, sehingga asumsi multikolinieritas dalam analisis kelompok telah terpenuhi.

Setelah asumsi terpenuhi, maka analisis kelompok dapat dilakukan. Dalam analisis ini dibentuk empat kelompok, sehingga terbentuk empat tingkatan daerah rawan kriminalitas. Berikut penjelasan untuk masing-masing kelompok:

1. Kelompok I

Anggota dari kelompok ini adalah NTT dan Papua.

Kasus kejahatan yang terjadi pada *kelompok* ini cukup rendah, sehingga masuk ke dalam kategori daerah yang cukup aman. Hal ini dikarenakan kasus kejahatan terkait narkoba, penipuan, kejahatan terhadap fisik, kesusilaan, dan pencurian berada di bawah rata-rata kelompok lainnya, bahkan untuk kejahatan terkait narkoba dan penipuan terendah dibandingkan kelompok lain. Namun kasus kejahatan terhadap nyawa, kemerdekaan orang, dan ketertiban umum tertinggi jika dibandingkan kelompok lain.

2. Kelompok II

Anggota dari kelompok ini adalah Sumatera Utara, Jakarta, dan Jawa Timur.

Kasus kejahatan yang terjadi di kelompok II dapat dikatakan tinggi, sehingga masuk ke dalam kategori daerah rawan kriminalitas. Hal ini dikarenakan empat dari delapan jenis kejahatan yang memiliki rata-rata kejadian tertinggi berada di kelompok ini. Selain itu, kasus lainnya berada di atas rata-rata kelompok lain, hanya kejahatan terhadap kemerdekaan orang dan kejahatan terkait ketertiban umum yang berada di bawah rata-rata, itupun tidak jauh di bawah rata-rata kelompok lainnya.

3. Kelompok III

Anggota dari kelompok ini adalah Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Selatan.

Kasus kejahatan yang terjadi di kelompok III dapat dikatakan cukup tinggi, sehingga masuk ke dalam kategori daerah yang cukup rawan. Hal ini dikarenakan hampir semua jenis kejahatan berada di atas rata-rata kelompok lain, bahkan kasus kejahatan terhadap kesulitaan memiliki rata-rata tertinggi dibandingkan kelompok lain. Hanya kejahatan terkait narkoba dan ketertiban umum yang berada di bawah rata-rata kelompok lain.

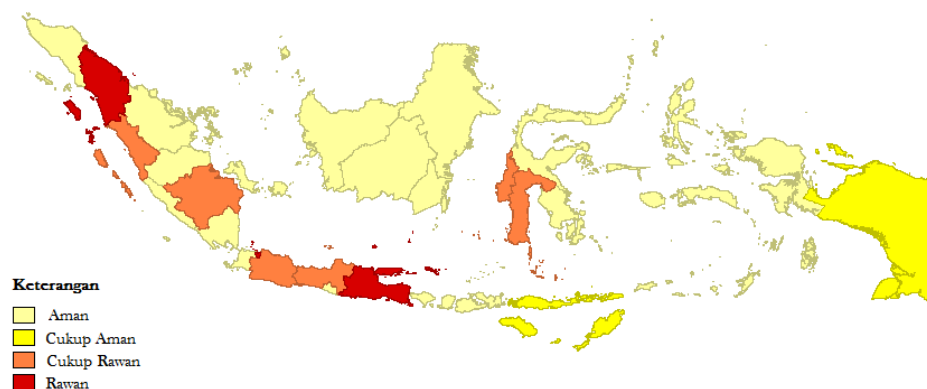
4. Kelompok IV

Anggota dari kelompok ini adalah Aceh, Riau, Jambi, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Yogyakarta, Banten, Bali, NTB, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat.

Kasus kejahatan yang terjadi pada kelompok ini rendah, sehingga masuk ke dalam kategori daerah yang aman. Hal ini dikarenakan seluruh kasus kejahatan yang terjadi berada di bawah rata-rata kelompok lainnya, bahkan kasus terendah untuk kejahatan terhadap nyawa, fisik, kesulitaan, pencurian, dan ketertiban umum berada di kelompok ini.

Kelompok yang terbentuk divisualisasikan dalam bentuk peta pada gambar 4.2. Terdapat empat kategori daerah rawan kriminalitas, yaitu rawan, cukup rawan, cukup aman, dan aman. Daerah dengan tingkat kriminalitas yang tinggi digambarkan dengan warna yang gelap, sedangkan daerah dengan tingkat kriminalitas yang rendah digambarkan dengan warna yang terang. Dengan kata lain semakin terang warna suatu daerah, maka semakin aman daerah tersebut.

Peta Daerah Rawan Kriminalitas Indonesia Tahun 2015



Gambar 3.2 Peta Daerah Rawan Kriminalitas

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kelompok I, masuk dalam kategori cukup aman dengan anggota kelompok yaitu NTT dan Papua.
- Kelompok II, masuk dalam kategori daerah rawan dengan anggota kelompok yaitu Sumatera Utara, Jakarta, dan Jawa Timur.
- Kelompok III, masuk dalam kategori cukup rawan dengan anggota kelompok yaitu Sumatera Barat, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Selatan.
- Kelompok IV, masuk dalam kategori aman dengan anggota kelompok yaitu Aceh, Riau, Jambi, Bengkulu, Lampung, Bangka Belitung, Kepulauan Riau, Yogyakarta, Banten, Bali, NTB, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Gorontalo, Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penelitian yang berjudul **“Pengelompokan Daerah Rawan Kriminalitas di Indonesia Menggunakan Analisis K-Means Clustering”** dapat diselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW serta para sahabat dan pengikutnya sampai akhir jaman.

Penelitian ini dapat diselesaikan tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Semoga segala bantuan, bimbingan dan pengajaran yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan dalam menyelesaikan penelitian, oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

REFERENSI

- [1] Abdulsyani, Sosilogi Kriminalitas, Bandung: Remadja Karya CV, 1987.
- [2] "South-Eastern Asia: Crime Index by Country 2015," Numbeo, 2015. [Online]. Available: https://www.numbeo.com/crime/rankings_by_country.jsp?title=2015®ion=035. [Accessed 30 Januari 2017].
- [3] BPS, Statistika Kriminal 2016, Jakarta: Badan Pusat Statistika, 2016.
- [4] R. M. Nurman, "Sistem Informasi Pemetaan Profil Kriminalitas Berbasis Web (Studi Kasus: Kejahatan Konvensional Kota Bogor)," in *Skripsi Departemen Ilmu Komputer FMIPA IPB*, 2007.
- [5] J. Supranto, Analisis Multivariat: Arti dan Interpretasi, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2004.
- [6] S. Rahayu, D. T. Nugrahadi and F. Indriana, "Clustering Penentuan Potensi Kejahatan Daerah di Kota Banjarbaru dengan Metode K-Means," *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 01, no. 2406-7857, p. 01, 2014.
- [7] J. Hair, R. E. Anderson, R. L. Tahtam and W. C. Black, *Multivariate Data Analysis (Fifth Edition)*, New Jersey: Prentice-Hall, 1998.
- [8] Hasan, Muhammad Iqbal, Pokok-pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif), Jakarta: Bumi Aksara, 2002.
- [9] H. Usman and N. Sobari, Aplikasi Teknik Multivariat untuk Riset Pemasaran, Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada, 2013.
- [10] L. A. Prasetyo, "Aplikasi Sistem Informasi Geografis pada Kerusakan Bangunan Akibat Erupsi Merapi Tahun 2010 di Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta Berbasis WEB," in *Skripsi Mahasiswa Statistika FMIPA UII*, 2012.
- [11] BPS, Statistika Politik dan Keamanan DIY 2011, DIY: Badan Pusat Statistika, 2012.