IPB University
Bogor Indonesia

ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGGEROMBOLAN CLARA DAN FUZZY C-MEANS PADA DATA YANG MENGANDUNG PENCILAN

INTAN JULIANA PANJAITAN

PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul "Analisis Perbandingan Metode Penggerombolan CLARA dan Fuzzy C-Means pada Data yang Mengandung Pencilan" adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Intan Juliana Panjaitan
G1501222059

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

INTAN JULIANA PANJAITAN. Analisis Perbandingan Metode Penggerombolan CLARA dan Fuzzy C-Means pada Data yang Mengandung Pencilan. Dibimbing oleh INDAHWATI dan FARIT M. AFENDI.

Analisis gerombol adalah suatu metode statistika yang mengidentifikasi gerombol objek berdasarkan karakteristik serupa. Masalah yang sering terjadi dalam analisis gerombol adalah keberadaan data yang mengandung pencilan. Istilah pencilan mengacu pada titik data yang menyimpang secara signifikan dari perilaku umum dataset. Keberadaan pencilan dapat mengakibatkan output yang tidak sesuai dengan gambaran yang sebenarnya, sehingga gerombol yang dihasilkan tidak merepresentasikan objek dengan tepat. Penanganan kendala yang paling mudah adalah dengan membuang data pencilan tersebut, tetapi hal itu bukanlah solusi terbaik. Penanganan lain diperlukan untuk mencari metode alternatif dalam mengatasi keberadaan pencilan tanpa harus membuangnya. Masalah lain yang dapat muncul dalam analisis gerombol adalah besarnya jumlah amatan, sehingga diperlukan metode analisis yang efisien dalam penggerombolan.

Metode Clustering Large Applications (CLARA) dan Fuzzy C-Means (FCM) adalah metode yang kekar terhadap pencilan dan mampu menganalisis dataset besar. Metode FCM menggunakan nilai pembobot (w) yang optimal untuk mencapai kekar terhadap pencilan. Metode CLARA memiliki sifat kekar dikarenakan menggunakan medoid sebagai pusat gerombol dan penggunaan jarak Manhattan dalam perhitungan jarak antara objek dan pusat gerombol. Penelitian ini akan melihat bagaimana kinerja analisis metode CLARA dan FCM dalam menggerombolkan data dalam jumlah besar dan data yang menggandung pencilan. Metode tersebut akan dievaluasi menggunakan beberapa kriteria evaluasi kebaikan yaitu berdasarkan rasio simpangan baku dalam gerombol dan antar gerombol. Semakin kecil nilai rasionya, semakin baik suatu metode dalam melakukan pengelompokan. Selain rasio keragaman, akan dilihat pula akurasi penggerombolan metode terhadap gerombol awal yang keanggotaan gerombolnya sudah ditentukan. Hal ini berguna untuk melihat apakah rasio terkecil yang diperoleh juga memberikan keakuratan terbesar.

Kajian perbandingan metode-metode tersebut akan dilakukan melalui proses simulasi dan penerapannya terhadap data aktual. Proses simulasi dilakukan pada berbagai skenario seperti jumlah amatan (n), persentase pencilan (δ), jarak antar pusat gerombol dan kondisi tumpang tindih antar gerombol. Data aktual yang digunakan adalah data Potensi Desa (PODES) tahun 2021 Provinsi Bengkulu, yang terdiri dari 1514 desa/kelurahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode FCM mengungguli metode CLARA dalam penggerombolan jumlah amatan yang besar dan mengandung pencilan. Metode FCM menunjukkan akurasi yang lebih tinggi di setiap skenario yang diuji, dengan nilai rasio simpangan baku yang lebih kecil. Metode FCM juga menunjukkan kestabilan yang lebih besar dalam menangani skenario jumlah amatan, jarak antara pusat gerombol, kondisi tumpang tindih antar gerombol, dan persentase pencilan. Hasil analisis data PODES 2021 menunjukkan jumlah gerombol optimal yang terbentuk yaitu tiga gerombol, dengan karakteristik yang berbeda untuk masing-masing gerombol.

Kata Kunci: CLARA, Fuzzy C-Means, Pencilan, Penggerombolan, PODES

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

SUMMARY

INTAN JULIANA PANJAITAN. Comparison Analysis of CLARA and Fuzzy C-Means Clustering Methods on Data Containing Outliers. Supervised by INDAHWATI and FARIT M. AFENDI.

Cluster analysis is a statistical method used to identify groups of objects based on similar characteristics. A common challenge in cluster analysis is the presence of outliers data points that significantly deviate from the general pattern of the dataset. Outliers can lead to misleading results, producing clusters that do not accurately represent the underlying data. While the simplest way to address outliers is to remove them, this approach is not always ideal. Alternative methods are required to handle outliers without discarding them. Another issue in cluster analysis is managing large datasets, which necessitates efficient clustering techniques.

The Clustering Large Applications (CLARA) and Fuzzy C-Means (FCM) methods are robust against outliers and effective in analyzing large datasets. The FCM method achieves robustness against outliers by using optimal weighting values (w). The CLARA method is resilient due to its use of medoids as cluster centers and the Manhattan distance for calculating the distance between objects and cluster centers. This study examines the performance of the CLARA and FCM methods in clustering large datasets containing outliers. These methods will be evaluated using several goodness-of-fit criteria, including the standard deviation ratio within and between clusters. A smaller ratio indicates better clustering performance. Additionally, the accuracy of each method's clustering will be assessed by comparing it to the initial clusters, where membership is already determined. This comparison will help determine whether the method with the smallest ratio also provides the highest accuracy.

A comparative study of these methods will be conducted through simulations and applications to actual data. The simulations will consider various scenarios, such as the number of observations (n), the percentage of outliers (δ), the distance between cluster centers, and the degree of overlap between clusters. The actual data used will be the 2021 Potensi Desa (PODES) from Bengkulu Province, consisting of 1,514 villages and urban villages. The results indicate that the FCM method outperforms the CLARA method in clustering large datasets with outliers. The FCM method demonstrates higher accuracy in every tested scenario, with smaller standard deviation ratios. Additionally, the FCM method shows greater stability in scenarios involving the number of observations, the distance between cluster centers, cluster overlap, and the percentage of outliers. The analysis of the 2021 PODES data reveals that the optimal number of clusters is three, each with distinct characteristics.

Keywords: CLARA, Clustering, Fuzzy C-Means, Outlier, PODES

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

ANALISIS PERBANDINGAN METODE PENGGEROMBOLAN CLARA DAN FUZZY C-MEANS PADA DATA YANG MENGANDUNG PENCILAN

INTAN JULIANA PANJAITAN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

IPB University
Bogor Indonesia

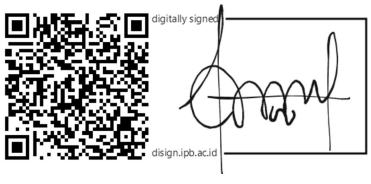
@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tesis:
Dr. Anwar Fitrianto S.Si., M.Sc.



Judul Tesis : Analisis Perbandingan Metode Penggerombolan CLARA dan Fuzzy C-Means pada Data yang Mengandung Pencilan.
Nama : Intan Juliana Panjaitan
NIM : G1501222059

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Indahwati, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Farit M. Afendi, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Agus M. Soleh, S.Si., M.T
NIP. 197503151999031004

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP 197807232007011001

Tanggal Ujian: 16 Agustus 2024 Tanggal Lulus:

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karuniaNya sehingga tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ialah penggerombolan data, dengan judul "Analisis Perbandingan Metode Penggerombolan CLARA dan Fuzzy C-Means pada Data yang Mengandung Pencilan".

Keberhasilan penulisan karya ilmiah ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Ir. Indahwati, M.Si. dan Dr. Farit M. Afendi, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan dalam menyelesaikan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dr. Yenni Angraini S.Si., M.Si. selaku pemimpin ujian tesis, Dr. Anwar Fitrianto S.Si., M.Sc. selaku penguji luar komisi pembimbing, dan Dr. Ir. Erfiani M.Si selaku moderator seminar yang telah membantu lancarnya proses penyelesaian tugas akhir penulis. Terima kasih pula kepada seluruh staf pengajar Program Studi Statistika dan Sains Data yang telah banyak memberikan ilmu dan pengajaran selama perkuliahan sampai dengan penyusunan karya ilmiah ini. Terima kasih kepada Badan Pusat Statistik yang telah menyediakan data untuk penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman Statistika dan Sains Data 2022 atas bantuan dan kebersamaannya. Ungkapan terima kasih terkhusus penulis sampaikan kepada kedua orang tua, kakak, abang, adik dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, serta motivasi kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Intan Juliana Panjaitan

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR LAMPIRAN xi
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Ruang Lingkup 3
II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Analisis Gerombol 4
2.2 Pengukuran Kemiripan Objek 4
2.3 Metode Hirarki 5
2.4 Metode Tak Berhirarti 6
2.5 CLARA 6
2.6 FUZZY C-MEANS 7
2.7 Validasi Gerombol 8
III METODE PENELITIAN 10
3.1 Data 10
3.1.1 Data Simulasi 10
3.1.2 Data Empiris 12
3.2 Prosedur Analisis Data 13
3.2.1 Prosedur Analisis Data Simulasi 13
3.2.2 Prosedur Analisis Data Aktual 14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 15
4.1 Eksplorasi Data Simulasi 15
4.2 Analisis Hasil Penggerombolan Perbandingan Pengaruh Antar Skenario 15
4.2.1 Perbandingan Skenario Persentase Pencilan dan Jumlah Amatan 17
4.2.2 Perbandingan Skenario Pencilan dan Kondisi Tumpang Tindih 20
4.2.3 Perbandingan Skenario Pencilan dan Jarak Antar Pusat Gerombol 24
4.3 Analisis Hasil Penggerombolan Tiap Skenario 28
4.3.1 Pencilan 28
4.3.2 Jarak Antar Pusat Gerombol 29
4.3.3 Kondisi Tumpang Tindih 30
4.3.4 Jumlah Amatan 32
4.4 Eksplorasi Data Aktual 33
4.5 Analisis Komponen Utama 34
4.6 Penentuan Jumlah Gerombol (k) yang Terbentuk 35
4.7 Hasil Penggerombolan Desa dengan Menggunakan Metode FCM 36
V SIMPULAN DAN SARAN 40
5.1 Simpulan 40
5.2 Saran 40
DAFTAR PUSTAKA 41
LAMPIRAN 44
RIWAYAT HIDUP 62

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR TABEL

1 Skenario simulasi yang akan dibangkitkan 11
2 Hasil ANOVA terhadap rasio simpangan baku metode FCM 15
3 Hasil ANOVA terhadap akurasi penggerombolan metode FCM 16
4 Dekomposisi nilai eigen 35
5 Nilai loading untuk lima komponen utama 35
6 Hasil Kruskal Wallis untuk uji beda nyata antar peubah metode FCM 37
7 Nilai rata-rata tiap peubah untuk masing masing gerombol 38

DAFTAR GAMBAR

1 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan jumlah amatan terhadap metode FCM dan CLARA 17
2 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan jumlah amatan terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jarak antar pusat gerombol (b) perbedaan kondisi tumpang tindih 18
3 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan jumlah amatan terhadap metode FCM dan CLARA 19
4 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan jumlah amatan terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jarak antar pusat gerombol, (b) perbedaan kondisi tumpang tindih 20
5 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan kondisi tumpang tindih terhadap metode FCM dan CLARA 21
6 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan kondisi tumpang tidih terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jarak antar pusat gerombol, (b) perbedaan jumlah amatan 22
7 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan kondisi tumpang tindih terhadap metode FCM dan CLARA 23
8 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan kondisi tumpang tindih terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jarak antar pusat gerombol, (b) perbedaan amatan kondisi tumpang tindih 24
9 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan jarak antar pusat gerombol terhadap metode FCM dan CLARA 25
10 Plot perbandingan nilai rasio simpangan baku untuk skenario pencilan dan jarak pusat gerombol terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jumlah amatan, (b) perbedaan kondisi tumpang tindih 26

11 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan jarak antar pusat gerombol terhadap metode FCM dan CLARA 27
12 Plot perbandingan nilai akurasi penggerombolan untuk skenario pencilan dan jarak pusat gerombol terhadap metode FCM dan CLARA dengan (a) perbedaan jumlah amatan, (b) perbedaan kondisi tumpang tindih 28
13 Perbandingan nilai rasio simpangan baku antara metode CLARA dan FCM berdasarkan persentase pencilan 29
14 Perbandingan nilai akurasi penggerombolan antara metode CLARA dan FCM berdasarkan persentase pencilan 29
15 Perbandingan nilai rasio simpangan baku antara metode CLARA dan FCM berdasarkan jarak antar pusat gerombol 30
16 Perbandingan nilai akurasi penggerombolan antara metode CLARA dan FCM berdasarkan jarak antar pusat gerombol 30
17 Perbandingan nilai rasio simpangan baku antara metode CLARA dan FCM berdasarkan kondisi tumpang tindih 31
18 Perbandingan nilai akurasi penggerombolan antara metode CLARA dan FCM berdasarkan kondisi tumpang tindih 31
19 Perbandingan nilai rasio simpangan baku antara metode CLARA dan FCM berdasarkan jumlah amatan 32
20 Perbandingan nilai akurasi penggerombolan antara metode CLARA dan FCM berdasarkan jumlah amatan 32
21 Box plot tiap peubah 33
22 Korelasi antar peubah pada data potensi desa Provinsi Bengkulu tahun 2021 34
23 Jumlah gerombol optimal 36
24 Plot gerombol yang diperoleh dari metode (a) FCM dan (b) CLARA 39
25 Peta tematik level desa di Provinsi Bengkulu berdasarkan gerombol optimal menggunakan metode FCM 39

DAFTAR LAMPIRAN

1 Skenario bangkitan data simulasi untuk a) skenario jumlah 100 amatan, b) skenario jumlah 500 amatan, dan c) skenario jumlah 1000 amatan 45
2 Hasil rataan keseluruhan pada 100 kali ulangan pada data simulasi 56
3 Hasil analisis ANOVA dengan metode CLARA terhadap (a) rasio simpangan baku dan (b) akurasi penggerombolan 59
4 Tampilan boxplot untuk masing masing peubah tiap gerombol hasil analisis metode FCM 61

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University