

**PENERAPAN ANALISIS KOMPONEN UTAMA DALAM
MENANGANI MULTIKOLINEARITAS PADA
PENGELOMPOKAN METODE *AVERAGE LINKAGE* UNTUK
TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT**

Skripsi

**Disusun untuk melengkapi syarat-syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika**



ROSA SALSABILA PUTRI

1305619008

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023

ABSTRAK

ROSA SALSABILA PUTRI. Penerapan Analisis Komponen Utama dalam Menangani Multikolinearitas pada Pengelompokan Metode *Average Linkage* untuk Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2023.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2022 Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi penyumbang jumlah penduduk miskin tertinggi ke-2 di Indonesia. Tujuan penelitian ini mengelompokkan wilayah Provinsi Jawa Barat untuk didapati tingkat prioritas penanganan kemiskinan. Dalam penelitian ini digunakan 6 variabel dari indikator kemiskinan BPS. Data tersebut terindikasi adanya multikolinearitas yang akan berakibat pada hasil akhir pengelompokan dimana variabel memiliki bobot yang dominan pada perhitungan jarak sehingga perlu dilakukan penanganan menggunakan Analisis Komponen Utama (AKU). Terdapat 27 kota/kabupaten Provinsi Jawa Barat yang dikelompokkan menggunakan *Hierarchical Agglomerative Clustering* dengan metode *Average Linkage* menggunakan jarak *Euclidean*. Validasi *Silhouette* diaplikasikan untuk menentukan banyaknya K kelompok yang paling optimal dan untuk mengetahui seberapa baik suatu objek berada dalam suatu klaster. Nilai rata-rata koefisien *Silhouette* ($S(u)$) yang mendekati angka 1 menunjukkan pengelompokan yang semakin baik. Berdasarkan hasil perhitungan ($S(u)$) diperoleh jumlah klaster optimal K membagi wilayah Provinsi Jawa Barat menjadi 3 kelompok dengan nilai rata-rata $S(u)$ yang mendekati angka 1 sebesar 0,75. Hasil pengelompokan akhir menunjukkan bahwa terdapat 15 kota/kabupaten di Provinsi Jawa Barat yang memiliki prioritas tertinggi untuk segera ditangani masalah kemiskinannya. Kelompok dengan tingkat prioritas sedang sebanyak 10 kota/kabupaten, sedangkan 2 kota/kabupaten lainnya berada di kelompok prioritas rendah.

Kata kunci. Analisis klaster, *Hierarchical Agglomerative*, Jarak *Euclidean*, Koefisien *Silhouette*.

ABSTRACT

ROSA SALSABILA PUTRI. Application of Principal Component Analysis in Handling Multicollinearity in the Average Linkage Method for Clustering of Poverty Levels in West Java Province. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. July 2023.

Based on data from Badan Pusat Statistik (BPS) in 2022 West Java Province is the second highest number of poor population in Indonesia. The purpose of this study grouped West Java Province to find a priority level of poverty handling. In this study, 6 variables were used from BPS poverty indicators. The data indicates that the presence of multicollinearity will result in the final grouping result where the variable has a dominant weight on the calculation of distance so that it needs to be handled using Principal Component Analysis (PCA). There are 27 cities/regencies of West Java Province grouped using Hierarchical Agglomerative Clustering by the method Average Linkage using the distance Euclidean. Validation of Silhouette is applied to determine the most optimal number of K groups and to find out how well an object is in a cluster. The average value of Silhouette coefficient ($S(u)$) which is close to the number 1 indicates the better grouping. Based on the calculation of ($S(u)$) obtained the optimal cluster number K divides the West Java Province into 3 groups with an average value of $S(u)$ which is close to 1 by 0.75. The final grouping results indicate that there are 15 cities/cities in West Java Province that have the highest priority to address the poverty problem immediately. Groups with moderate priority levels of 10 cities/counties, while 2 other cities/counties are in low priority groups.








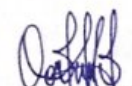
Keywords. *Cluster Analysis, Hierarchical Agglomerative, Euclidean Distance, Silhouette Coefficient.*

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

PENERAPAN ANALISIS KOMPONEN UTAMA DALAM MENANGANI MULTIKOLINEARITAS PADA PENGELOMPOKAN METODE AVERAGE LINKAGE UNTUK TINGKAT KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT

Nama : Rosa Salsabila Putri

No. Registrasi : 1305619008

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N. M. Si.</u> NIP. 196405111989032001		29-08-23
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		24/8/23
Ketua	: <u>Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA</u> NIP. 196503251993031003		16-08-2023
Sekretaris	: <u>Ibnu Hadi, M.Si.</u> NIP. 198107182008011017		16-08-2023
Penguji	: <u>Vera Maya Santi, M.Si.</u> NIP. 197905312005012006		16-08-2023
Pembimbing I	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 197610202008121001		21-08-2023
Pembimbing II	: <u>Qorry Meidianingsih, M.Si.</u> NIP. 199105192019032019		22-08-2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 3 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"Penerapan Analisis Komponen Utama dalam Menangani Multikolinearitas pada Pengelompokan Metode *Average Linkage* untuk Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat"** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Matematika dari Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika di kemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Juli 2023



Rosa Salsabila Putri



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rosa Salsabila Putri
NIM : 1305619008
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika
Alamat email : rosasalsabilaputri1@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Penerapan Analisis Komponen Utama dalam Menangani Multikolinearitas
Pada Pengelompokan Metode Average Linkage untuk Tingkat Kemiskinan
Provinsi Jawa Barat

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 29 Agustus 2023

Penulis

(Rosa Salsabila Putri)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillahirabbil'amin.

Segala puji dan syukur hanya untuk Allah SWT yang Maha Pengasih dan Maha Agung atas nikmat, hidayah, rahmat, dan rezeki yang senantiasa dicurahkan kepada hambanya sehingga penulis dapat menulis skripsi dengan judul **”Penerapan Analisis Komponen Utama dalam Menangani Multikolinearitas pada Pengelompokan Metode *Average Linkage* untuk Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat”** yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Program Studi Matematika Universitas Negeri Jakarta. Sholawat dan salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi Muhammad SAW serta para sahabat dan keluarganya yang senantiasa menjadi tauladan untuk seluruh umat hingga akhir zaman. Semoga kelak kita mendapatkan syafaat beliau di hari akhir nanti.

Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tak luput atas dukungan, doa, dan bimbingan dari berbagai pihak yang tulus dan ikhlas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si. selaku dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing akademik atas segala bimbingan, arahan, waktu, dan saran yang diberikan kepada kepala penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Ibu Qorry Meidianingsih, M.Si. selaku dosen pembimbing dua atas segala bimbingan, arahan, waktu, dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

4. Bapak dan Ibu Dosen Rumpun Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Sepasang kekasih yang namanya selalu melekat dalam hati penulis, yaitu Ibu dan Ayah atas ridho, dukungan dan doa yang senantiasa dipanjatkan untuk penulis. Serta Kakak-kakak, adik, dan Bu Yanti.
6. Teman-teman Program Studi Matematika angkatan 2019 Universitas Negeri Jakarta terima kasih atas dukungan dan kenangan yang diberikan.
7. Zahwa dan Anjani atas dukungan mental dan semangat yang diberikan.
8. Obby, Cio, dan Branch yang kehadirannya menyenangkan penulis terima kasih telah menemani pengerjaan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini memiliki kekurangan dan tidak luput dari kesalahan. Penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat terkhusus dalam bidang pendidikan, serta dapat dikembangkan lebih lanjut kembali. *Aamiin.*

Jakarta, Juli 2023

Penulis,

Rosa Salsabila Putri

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Penelitian	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
2.1 Analisis Klaster	9
2.2 Jarak <i>Euclidean</i>	11
2.3 <i>Hierarchical Agglomerative Clustering</i>	15
2.3.1 <i>Single Linkage</i>	16
2.3.2 <i>Complete Linkage</i>	18
2.3.3 <i>Centroid Linkage</i>	19

2.3.4	<i>Average Linkage</i>	21
2.4	Koefisien <i>Silhouette</i>	27
2.5	Deteksi Multikolinearitas	29
2.6	Analisis Komponen Utama (AKU)	31
2.7	Kemiskinan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		38
3.1	Jenis Penelitian	38
3.2	Data dan Sumber Data	38
3.3	Prosedur Penelitian	40
3.4	Diagram Alir	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	<i>Pre-processing Data</i>	42
4.2	Deteksi Multikolinearitas	45
4.3	Analisis Komponen Utama	46
4.4	Menghitung Jarak Euclidean	53
4.5	Metode <i>Average Linkage</i>	54
4.6	Koefisien <i>Silhouette</i>	61
4.7	Profilisasi Klaster	65
BAB V PENUTUP		70
5.1	Kesimpulan	70
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		79
RIWAYAT HIDUP		100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Koordinat titik x dan y	19
Tabel 2.2	Kategori hubungan nilai koefisien korelasi	30
Tabel 3.1	Data kota/kabupaten Provinsi Jawa Barat	39
Tabel 3.2	Variabel kemiskinan Provinsi Jawa Barat menurut BPS	39
Tabel 4.1	Deskripsi variabel kemiskinan Provinsi Jawa Barat	44
Tabel 4.2	Hasil standardisasi data kemiskinan Provinsi Jawa Barat	47
Tabel 4.3	<i>Eigenvalues</i>	48
Tabel 4.4	Proporsi varians komponen utama	50
Tabel 4.5	Skor Komponen Utama	52
Tabel 4.6	Nilai koefisien <i>Silhouette</i>	62
Tabel 4.7	Anggota Klaster Hasil Pengelompokan	63
Tabel 4.8	Karakterisasi klaster berdasarkan nilai rata-rata variabel	65
Tabel 5.1	Perhitungan Koefisien <i>Silhouette</i> Klaster 1	84
Tabel 5.2	Perhitungan Koefisien <i>Silhouette</i> Klaster 2	85
Tabel 5.3	Perhitungan Koefisien <i>Silhouette</i> Klaster 3	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Grafik jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Barat	3
Gambar 2.1	Ilustrasi perbedaan pengelompokan <i>agglomerative</i> dan <i>divisive</i>	10
Gambar 2.2	Jarak antara dua klaster dengan metode <i>Single Linkage</i>	17
Gambar 2.3	Jarak antara dua klaster dengan metode <i>Complete Linkage</i>	18
Gambar 2.4	Jarak antara dua klaster dengan metode <i>Centroid Linkage</i>	20
Gambar 2.5	Hasil dendogram <i>Average Linkage</i> matriks jarak M	26
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	41
Gambar 4.1	<i>Boxplot</i> variabel kemiskinan	43
Gambar 4.2	Dendogram Hasil <i>Average Linkage</i>	59
Gambar 4.3	Dendogram untuk pembagian 2 klaster	60
Gambar 4.4	Dendogram untuk pembagian 3 klaster	60
Gambar 4.5	Dendogram untuk pembagian 4 klaster	60
Gambar 4.6	Plot <i>K</i> klaster optimal dengan koefisien <i>Silhouette</i>	62
Gambar 4.7	Dendogram hasil pengelompokan optimal metode <i>Average Linkage</i> untuk $K=3$	63
Gambar 4.8	Hasil pengelompokan berdasarkan klaster yang terbentuk	64
Gambar 4.9	Wilayah Klaster 1	66
Gambar 4.10	Wilayah Klaster 2	67

Gambar 4.11 Wilayah Klaster 3	68
Gambar 5.1 Grafik Koefisien <i>Silhouette</i> $K=3$	87
Gambar 5.2 Grafik Koefisien <i>Silhouette</i> $K=2$	87

