

**PENGEROMBOLAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN
HARGA DAGING AYAM RAS MENGGUNAKAN METODE *K-MEDOIDS*
DENGAN JARAK *DYNAMIC TIME WARPING***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Statistika**



Angelica Bilfrida Rajagukguk

1314619005

**PROGRAM STUDI STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2026**

ABSTRAK

ANGELICA BILFRIDA RAJAGUKGUK. Penggerombolan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Harga Daging Ayam Ras Menggunakan Metode *K-Medoids* dengan Jarak *Dynamic Time Warping*. Skripsi. Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2026.

Harga daging ayam ras merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang berpengaruh terhadap inflasi dan pemenuhan kebutuhan protein masyarakat di Indonesia. Perbedaan kondisi geografis, distribusi, serta faktor ekonomi menyebabkan pola pergerakan harga daging ayam ras antar provinsi tidak selalu sama sehingga diperlukan analisis penggerombolan untuk mengidentifikasi provinsi yang memiliki karakteristik pola harga yang serupa. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan provinsi di Indonesia berdasarkan data deret waktu harga bulanan daging ayam ras periode Januari 2019 sampai Desember 2025 menggunakan metode *K-Medoids* dengan ukuran jarak *Dynamic Time Warping* (DTW). Penelitian diawali dengan standarisasi data menggunakan *z-score* untuk menghilangkan pengaruh skala data. Selanjutnya dihitung matriks jarak menggunakan DTW yang mampu mengukur kemiripan pola deret waktu meskipun terjadi pergeseran waktu. Matriks jarak DTW kemudian digunakan sebagai masukan pada algoritma *K-Medoids*, sedangkan jumlah gerombol optimal ditentukan berdasarkan nilai *Silhouette Coefficient* tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah gerombol optimal yang terbentuk adalah 2 gerombol. Gerombol pertama terdiri atas 19 provinsi, sedangkan gerombol kedua terdiri atas 11 provinsi. Kedua gerombol memiliki karakteristik pola fluktuasi harga yang berbeda, di mana provinsi dalam gerombol yang sama menunjukkan pola perubahan harga yang relatif serupa selama periode pengamatan. Nilai rata-rata *Silhouette Coefficient* yang diperoleh sebesar 0,3834, yang menunjukkan bahwa struktur penggerombolan yang dihasilkan termasuk dalam kategori *weak structure*. Dengan demikian, metode *K-Medoids* menggunakan ukuran jarak *Dynamic Time Warping* mampu mengelompokkan provinsi berdasarkan kemiripan pola pergerakan harga daging ayam ras selama periode penelitian.

Kata Kunci: *Dynamic Time Warping*, *K-Medoids*, Harga Daging Ayam Ras, *z-score*, *Silhouette Coefficient*

ABSTRAK

ANGELICA BILFRIDA RAJAGUKGUK. *Clustering of Indonesian Provinces Based on Broiler Chicken Meat Prices Using the K-Medoids Method with Dynamic Time Warping Distance. Thesis. Statistics Major, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. July 2026.*

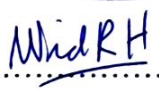
Broiler chicken meat is one of the strategic food commodities that plays an important role in inflation and in meeting the protein needs of the Indonesian population. Differences in geographical conditions, distribution systems, and economic factors lead to varying patterns of broiler chicken meat prices across provinces, making cluster analysis necessary to identify provinces with similar price movement patterns. This study aims to cluster Indonesian provinces based on monthly time series data of broiler chicken meat prices from January 2019 to December 2025 using the K-Medoids method with the Dynamic Time Warping (DTW) distance measure. The analysis began with data standardization using the z-score transformation to eliminate the effect of different data scales. Subsequently, a DTW distance matrix was computed to measure the similarity of time series patterns despite possible temporal shifts. The resulting DTW distance matrix was then used as the input for the K-Medoids algorithm, while the optimal number of clusters was determined based on the highest Silhouette Coefficient value. The results showed that the optimal clustering solution consisted of two clusters. The first cluster contained 19 provinces, while the second cluster consisted of 11 provinces. The two clusters exhibited different price fluctuation characteristics, with provinces within the same cluster sharing relatively similar price movement patterns throughout the observation period. The average Silhouette Coefficient obtained was 0.3834, indicating that the resulting clustering structure falls into the weak structure category. Therefore, the K-Medoids method using the Dynamic Time Warping distance measure was able to cluster provinces based on the similarity of broiler chicken meat price movement patterns during the study period.

Keywords: Dynamic Time Warping, K-Medoids, Broiler Chicken Meat Prices, z-score, Silhouette Coefficient.

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

PENGGEROMBOLAN PROVINSI DI INDONESIA BERDASARKAN HARGA DAGING AYAM RAS MENGGUNAKAN METODE *K-MEDOIDS* DENGAN JARAK *DYNAMIC TIME WARPING*

Nama : Angelica Bilfrida Rajagukguk
NIM : 1314619005

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197909162005011004		11/08/2026
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Meiliasari, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 197905042009122002		11/08/2026
Ketua Penguji	: <u>Dra. Widyanti Rahayu, M.Si.</u> NIP. 196611032001122001		03/06/2026
Sekretaris	: <u>Nilam Novita Sari, M.Stat.</u> NIP. 199703102024062003		30/07/2026
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Prof. Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si.</u> NIP. 196309221986011001		04/08/2026
Pembimbing II	: <u>Dania Siregar, S.Stat., M.Si.</u> NIP. 202501270219912101		05/08/2026
Penguji Ahli	: <u>Prof. Dr. Dian Handayani, M.Si.</u> NIP. 197404151998032001		03/08/2026

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 23 Juli 2026

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Penggerombolan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Harga Daging Ayam Ras Menggunakan Metode *K-Medoids* Dengan Jarak *Dynamic Time Warping*”** yang disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Statistika dari Program Studi Statistika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari 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 pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

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

Jakarta, 9 Agustus 2026



Angelica Bilfrida Rajagukguk



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

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 : Angelica Blifrida Rajagugur
NIM : 1314619005
Fakultas/Prodi : FMIPA / Statistika
Alamat email : angelicarajg@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Penggerombolan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Harga Daging Ayam Ras

Menggunakan Metode K-Medoids dengan Jarak Dynamic Time Warping

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan 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 izin 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, 13 Agustus 2026

Penulis

Antb

(Angelica Blifrida Rajagugur)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggerombolan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Harga Daging Ayam Ras Menggunakan Metode *K-Medoids* Dengan Jarak *Dynamic Time Warping*” yang disusun untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana Statistika pada Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Selama tahap penyelesaian skripsi, penulis mendapatkan banyak dukungan doa, bimbingan, ilmu, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dian Handayani, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Bagus Sumargo, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan dosen pedamping akademi yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, arahan serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dania Siregar, S.Stat, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, arahan serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh dosen pengajar Program Studi Statistika dan staf administrasi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta yang telah membantu proses penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Parningotan dan Mama Duma, kakak penulis, Patricia, adik-adik penulis, Ivani dan Thomas serta keluarga penulis atas segala doa, motivasi, dan segala dukungan baik moral maupun materi yang diberikan kepada penulis.
6. Alvi, Sekar, Rahadaul, Jannah, Zainab, Jihan dan rekan-rekan Statistika 2019 lainnya yang selalu memberikan semangat dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik, masukan, dan saran yang membangun dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Jakarta, 22 Juli 2026



Angelica Bilfrida Rajagukguk



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Data Deret Waktu.....	8
2.2 Analisis Gerombol.....	9
2.3 Analisis Gerombol Deret Waktu	10
2.4 Standarisasi Data	12
2.5 <i>Dynamic Time Warping (DTW)</i>	12
2.6 <i>K-Medoids</i>	19
2.7 Validasi Gerombol	23
2.8 Harga Daging Ayam Ras.....	25

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Sumber Data	27
3.2 Variabel Penelitian	27
3.3 Tahapan Analisis Data.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Analisis Deskriptif.....	31
4.2 Standarisasi Data	38
4.3 Pengukuran Jarak dengan <i>Dynamic Time Warping</i>	39
4.4 Analisis Gerombol dengan <i>K-Medoids</i>	43
4.5 Evaluasi Hasil Kluster	49
4.6 Hasil Analisis Gerombol	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63
RIWAYAT HIDUP	90

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria <i>Silhouette Coefficient</i>	25
Tabel 3. 1 Struktur Data	27
Tabel 4. 1 Analisis deskriptif	31
Tabel 4. 2 Standarisasi Data Harga Daging Ayam Ras Januari 2019 dan Februari 2019.....	39
Tabel 4. 3 Data Standarisasi Z-score Provinsi Aceh dan Provinsi Sumatera Utara	40
Tabel 4. 4 Penentuan Banyaknya Gerombol	44
Tabel 4. 5 <i>Medoids</i> Awal	45
Tabel 4. 6 Perbandingan Jarak DTW terhadap <i>Medoid</i> Awal dan Hasil Alokasi Gerombol	46
Tabel 4. 7 <i>Medoid</i> Baru	47
Tabel 4. 8 Perbandingan Jarak DTW terhadap <i>Medoid</i> Baru dan Hasil Alokasi Gerombol	47
Tabel 4. 9 Nilai $a(i)$, $b(i)$ dan <i>Silhouette Coefficient</i> Setiap Provinsi	51
Tabel 4. 10 Hasil Pengelompokan Provinsi Menggunakan Metode <i>K-Medoids</i> .	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Pengaplikasian antara Jarak <i>Euclidean</i> dan Jarak DTW ..	13
Gambar 2. 2 Grafik Harga Daging Ayam Ras di Indonesia Januari 2019-Desember 2025.....	26
Gambar 3. 1 Diagram Alir.....	30
Gambar 4. 1 Plot Harga Daging Ayam Ras Pulau Sumatera.....	33
Gambar 4. 2 Plot Harga Daging Ayam Ras Pulau Jawa	33
Gambar 4. 3 Plot Harga Daging Ayam Ras Pulau Kalimantan.....	34
Gambar 4. 4 Plot Harga Daging Ayam Ras Pulau Sulawesi.....	35
Gambar 4. 5 Plot Harga Daging Ayam Ras Bali dan Nusa Tenggara.....	35
Gambar 4. 6 Plot Harga Daging Ayam Ras Kepulauan Maluku dan Papua	36
Gambar 4. 7 Plot Harga Daging Ayam Ras Per Provinsi.....	37
Gambar 4. 8 <i>Heatmap</i> Matriks Jarak <i>Dynamic Time Warping</i> (DTW)	43
Gambar 4. 9 Plot Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> Setiap Gerombol	44
Gambar 4. 10 Diagram Jumlah Anggota Gerombol.....	49
Gambar 4. 11 Plot <i>Silhouette Coefficient</i> Hasil Penggerombolan <i>K-Medoids</i>	52
Gambar 4. 12 Pola Pergerakan <i>Z-score</i> Harga Daging Ayam Ras Gerombol 1 .	54
Gambar 4. 13 Pola Pergerakan <i>Z-score</i> Harga Daging Ayam Ras Gerombol 2 .	55
Gambar 4. 14 Peta Hasil Penggerombolan Provinsi di Indonesia.....	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Harga Ayam Ras (Rp/1 ekor = 1,5 Kg) di 30 Provinsi Di Indonesia Periode Januari 2019- Desember 2025.....	64
Lampiran 2 Hasil Standarisasi Data dengan Z-Score.....	71
Lampiran 3 Matriks Jarak <i>Dynamic Time Warping</i> berukuran 30×30 provinsi..	78
Lampiran 4 Syntax Rstudio	80

