

**PENGELOMPOKAN KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA
BERDASARKAN KONDISI PEMBERDAYAAN PEREMPUAN
DENGAN METODE *HIERARCHICAL K-MEANS* (HK-MEANS)
*CLUSTERING***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh
RACHMANIA DWI WIDYASTI
09020222043

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rachmania Dwi Widyasti
NIM : 09020222043
Program Studi : Matematika
Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia Berdasarkan Kondisi Pemberdayaan Perempuan dengan Metode *Hierarchical K-Means* (HK-Means) *Clustering*". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Juni 2026

Yang menyatakan,



Rachmania Dwi Widyasti
NIM. 09020222043

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Rachmania Dwi Widyasti
NIM : 09020222043
Judul skripsi : Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia
Berdasarkan Kondisi Pemberdayaan Perempuan
dengan Metode *Hierarchical K-Means* (HK-Means)
Clustering

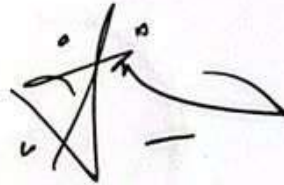
telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



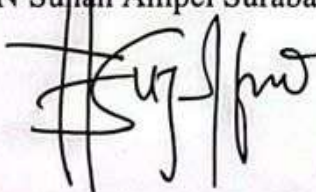
Putrue Keumala Intan, M.Si
NIP. 198805282018012001

Pembimbing II



Dian Yuliati, M.Si
NIP. 198707142020122015

Mengetahui,
Ketua Program Studi Matematika
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. Yuniar Farida, M.T
NIP. 197905272014032002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : Rachmania Dwi Widyasti
NIM : 09020222043
Judul skripsi : Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia
Berdasarkan Kondisi Pemberdayaan Perempuan
dengan Metode *Hierarchical K-Means* (HK-Means)
Clustering

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
pada tanggal 15 Juni 2026.

Mengesahkan,
Tim Penguji

Penguji I



Dr. Dian Candra Purni Novitasari, M.Kom.
NIP. 198511242014032001

Penguji II



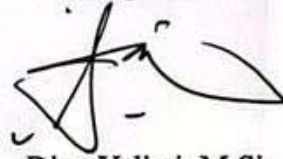
Dr. Abdulloh Hamid, M. Pd
NIP. 198508282014031003

Penguji III



Putroue Keumala I, M.Si
NIP. 198805282018012001

Penguji IV



Dian Yulianti, M.Si
NIP. 198707142020122015

Mengetahui,



Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya


Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rachmania Dwi Widyasti
NIM : 09020222043
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Matematika
E-mail address : rachmania.dwi23@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia Berdasarkan
kondisi pemberdayaan perempuan dengan Metode Hierarchical
K-Means (HK-Means) Clustering

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, 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 UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 15 Juni 2026

Penulis


(Rachmania Dwi.W)

ABSTRAK

Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Indonesia Berdasarkan Kondisi Pemberdayaan Perempuan dengan Metode *Hierarchical K-Means* (HK-Means) *Clustering*

Pemberdayaan perempuan merupakan upaya meningkatkan kapasitas dan kedudukan perempuan agar memperoleh akses, kontrol, dan kesempatan yang setara dalam berbagai aspek kehidupan guna mengurangi adanya ketimpangan gender sehingga tercapai kemandirian dan kesejahteraan. Namun, pelaksanaannya di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, seperti adanya pembatasan akibat norma sosial yang menyebabkan pelaksanaan program pemberdayaan perempuan belum merata di setiap daerah. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan kabupaten/kota berdasarkan indikator yang mencerminkan kondisi pemberdayaan perempuan menggunakan *Hierarchical K-Means* (HK-Means). Metode ini mengombinasikan *Hierarchical agglomerative* yaitu *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, *Ward* untuk menentukan *centroid* awal bagi *K-Means Clustering*. Hasil *cluster* yang terbentuk dari HK-Means selanjutnya dievaluasi menggunakan *Silhouette Coefficient* untuk menunjukkan kualitas *cluster*. Hasil analisis *cluster* yang terbaik adalah kombinasi *Average Linkage* dan *K-means* pada pembentukan dua *cluster* menunjukkan performa terbaik dengan nilai *Silhouette* sebesar 0,427. Berdasarkan hasil *cluster* terbaik tersebut, sebanyak 466 kabupaten/kota merupakan daerah dengan tingkat pemberdayaan perempuan tinggi dan 48 kabupaten/kota merupakan daerah dengan pemberdayaan perempuan yang rendah.

Kata kunci: *Hierarchical*, *K-Means*, Pemberdayaan Perempuan, *Silhouette Coefficient*.

ABSTRACT

Grouping of Regencies/Cities in Indonesia based on Women's Empowerment Conditions using Hierarchical k-Means (HK-Means) clustering

Women's empowerment is an effort to enhance women's capacity and status so that they may gain equal access, control, and opportunities in various aspects of life, thereby reducing gender inequality and achieving independence and well-being. However, its implementation in Indonesia still faces various obstacles, such as restrictions imposed by social norms, which have resulted in the uneven implementation of women's empowerment programs across different regions. This study aims to cluster regencies/cities based on indicators reflecting the state of women's empowerment using *Hierarchical K-Means* (HK-Means). This method combines *hierarchical agglomerative* clustering techniques—namely *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage*, and *Ward*—to determine the initial *centroids* for K-Means *clustering*. The resulting *clusters* formed by HK-Means were then evaluated using the *Silhouette Coefficient* to assess the quality of the *clusters*. The best *cluster* analysis results were obtained by combining *Average Linkage* and K-Means to form two *clusters*, which showed the best performance with a *Silhouette* value of 0.427. Based on these best *cluster* results, 466 regencies/cities are areas with high levels of women's empowerment, while 48 regencies/cities are areas with low levels of women's empowerment.

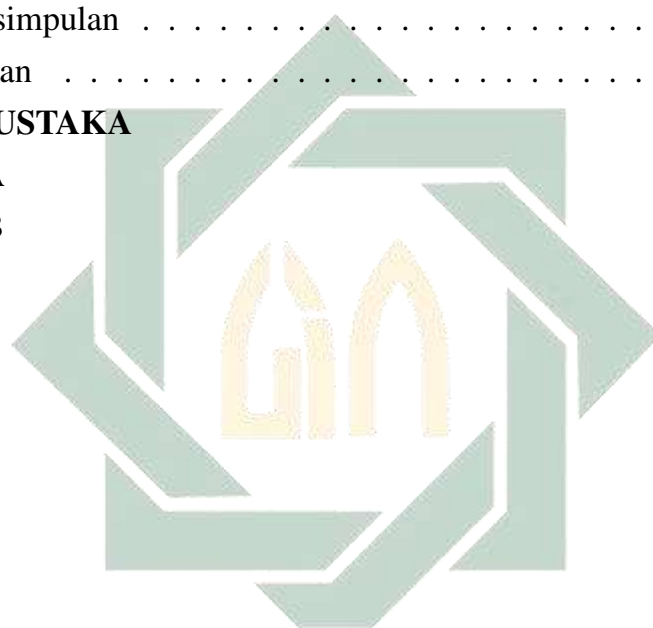
Keywords: Hierarchical, K-Means, Silhouette Coefficient, Women Empowerment.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	9
1.5. Batasan Masalah	9
1.6. Sistematika Penulisan	10
II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1. Pemberdayaan Perempuan	11
2.1.1. Aspek Pendidikan	12
2.1.2. Aspek Ekonomi	13
2.1.3. Aspek Sosial	15
2.2. Standarisasi Data	17
2.3. Uji Multikolinieritas	18
2.4. Jarak <i>Euclidean</i>	19

2.5. Jarak Kuadrat <i>Euclidean</i>	19
2.6. <i>Hierarchical Clustering</i>	20
2.6.1. <i>Single Linkage</i>	21
2.6.2. <i>Complete Linkage</i>	22
2.6.3. <i>Average Linkage</i>	22
2.6.4. <i>Ward</i>	23
2.7. <i>K-Means Clustering</i>	26
2.8. <i>Hierarchical K-Means (HK-Means) Clustering</i>	27
2.9. <i>Cophenetic Correlation Coefficient</i>	28
2.10. <i>Silhouette Coefficient</i>	29
2.11. Integrasi Keislaman	31
2.11.1. Pemberdayaan Perempuan	31
2.11.2. Pengelompokan Dalam Islam	34
III METODE PENELITIAN	37
3.1. Jenis Penelitian	37
3.2. Sumber Data	37
3.3. Variabel Penelitian	38
3.4. Tahapan Penelitian	38
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1. Statistik Deskriptif	42
4.2. Standarisasi Data	44
4.3. Uji Multikolinearitas	45
4.4. Menghitung Jarak Antar Objek	48
4.4.1. Jarak <i>Euclidean</i>	48
4.4.2. Jarak Squared <i>Euclidean</i>	50
4.5. <i>Hierarchical Clustering</i>	51
4.5.1. <i>Single Linkage</i>	52
4.5.2. <i>Complete Linkage</i>	54
4.5.3. <i>Average Linkage</i>	56
4.5.4. <i>Ward</i>	58
4.6. Evaluasi dengan <i>Cophenetic Correlation</i>	60
4.7. Menentukan Pusat <i>Cluster (Centroid)</i>	60
4.8. <i>Hierarchical K-Means (HK-Means) Clustering</i>	63
4.9. Evaluasi Cluster	67

4.9.1. Menghitung nilai $a(x_i)$	67
4.9.2. Menghitung Nilai $b(x_i)$	70
4.9.3. Menghitung Nilai Silhouette Coefficient	72
4.10. Diskusi	76
4.11. Hasil Clustering	79
4.11.1. Uji One-Way ANOVA	83
4.12. Integrasi Keilmuan	84
V PENUTUP	89
5.1. Kesimpulan	89
5.2. Saran	89
DAFTAR PUSTAKA	90
Lampiran A	103
Lampiran B	107



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

2.1	Kriteria Kualitas <i>cluster</i>	30
3.1	Data Penelitian	37
3.2	Variabel Penelitian	38
4.1	Sampel Data Indikator Pemberdayaan Perempuan	42
4.2	Deskripsi Data	43
4.3	Hasil Standarisasi Z-Score	45
4.4	Perhitungan Uji Multikolinearitas Variabel X_1 dan X_2 . . .	46
4.5	Nilai VIF dan TOL	47
4.6	Hasil <i>Correlation Cophenetic</i>	60
4.7	Hasil Pengelompokan <i>Hierarchical (Average Linkage)</i> (K=2) .	61
4.8	Hasil <i>Centroid 2 cluster Average Linkage</i>	62
4.9	Hasil Pengelompokan <i>Hierarchical (Average Linkage)</i> (K=3) .	62
4.10	Hasil <i>Centroid 3 cluster Average Linkage</i>	62
4.11	Hasil Pengelompokan <i>Hierarchical (Average Linkage)</i> (K=4) .	62
4.12	Hasil <i>Centroid 4 cluster Average Linkage</i>	63
4.13	Hasil Pengelompokan <i>Hierarchical (Average Linkage)</i> (K=5) .	63
4.14	Hasil <i>Centroid 5 cluster Average Linkage</i>	63
4.15	Hasil Iterasi Pertama HK-Means <i>Clustering K = 2</i>	64
4.16	Hasil Pengelompokan <i>HK-Means</i> (K=2) Iterasi Pertama . . .	65
4.17	Hasil <i>Centroid 2 cluster HK-Means Iterasi Pertama</i>	66
4.18	Hasil <i>clustering HK-Means</i> (K=2)	66
4.19	Hasil <i>clustering HK-Means</i> (K=3)	66
4.20	Hasil <i>clustering HK-Means</i> (K=4)	67
4.21	Hasil <i>clustering HK-Means</i> (K=5)	67
4.22	Data <i>Cluster 1</i>	68
4.23	Data <i>Cluster 2</i>	69

4.24	Data <i>Cluster</i> 1 dan <i>Cluster</i> 2	70
4.25	Nilai $a(x_i)$ dan $b(x_i)$	72
4.26	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	74
4.27	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> Metode HK-Means	75
4.28	Perbandingan Nilai <i>Silhouette Coefficient</i>	76
4.29	Waktu Komputasi Setiap Metode Clustering	78
4.30	Perbandingan Iterasi pada HK-Means dan K-Means	78
4.31	<i>Centroid</i> Akhir 2 <i>Cluster</i> HK-Means	80
4.32	Hasil Pengelompokan Kabupaten/Kota di Indonesia K=2 . . .	81
4.33	Hasil Uji One-Way ANOVA pada Setiap Variabel	84
0.2	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 1	107
0.3	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 2	107
0.4	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 3	107
0.5	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 4	107
0.6	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 5	108
0.7	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 6	108
0.8	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 7	108
0.9	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 8	108
0.10	Nilai <i>Centroid</i> Iterasi 9	108

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

2.1	(a) Dendogram <i>Hierarchical Clustering</i> (b) Dendogram Pembagian <i>cluster</i>	21
3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian	39
4.1	Dendogram <i>Single Linkage</i>	53
4.2	Dendogram <i>Complete Linkage</i>	55
4.3	Dendogram <i>Average Linkage</i>	57
4.4	Dendogram Metode Ward	59
4.5	Grafik average silhouette coefficient HK-Means $K=2,3,4,5$	74
4.6	Peta Indonesia Hasil Clustering $K=2$	81

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abda, S. A. and Cahyono, H. (2022). Apakah ipm, pengangguran, dan pendapatan perempuan berpengaruh dalam menurunkan kemiskinan di kota surabaya? *INDEPENDENT: Journal of Economics*, 2(1):61–76.
- Adiba, R. (2025). *Kedudukan Perempuan dalam Islam (Studi Analisis Komparatif Kitab Tafsir Nazarāt fī Kitābillah dan Tafsir al-Munīr)*. Publica Indonesia Utama.
- Ahmed, M., Seraj, R., and Islam, S. M. S. (2020). The k-means algorithm: A comprehensive survey and performance evaluation. *Electronics*, (8):1–12.
- Akhtar, C., Lahari, G., Shruthi, P., and Akshitha, V. (2023). Preserving Privacy In The Era Of Big Data: A Machine Learning-Based Anonymization Framework For Spatiotemporal Trajectory Datasets. *Journal of Science and Technology*, 20(12).
- Allorerung, P. P., Erna, A., Bagussahrir, M., and Alam, S. (2024). Analisis Performa Normalisasi Data untuk Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penyakit. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 9(3):178–191.
- Amdan, L. and Sanjani, M. R. (2023). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ekonomi di indonesia. *EKOMA: Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 3(1):108–119.
- Andari, S., Febriyandi, F., Martino, Kuntjorowati, E., Purnama, A., Listyawati, Yusuf, H., and Murdiyanto (2022). Upaya Perempuan Rentan Sosial Ekonomi Untuk Meningkatkan Kualitas Hidup dan Kesejahteraan Keluarga. 8(03):242–256.
- Anggraini, D. and Hasibuan, M. S. (2025). Initial Centroid Pada Algoritma K-Means Dan K-Medoids-Devita Anggraini et.al Initial Centroid Pada Algoritma K-Means Dan K-Medoids. *Jatilima : Jurnal Multimedia Dan Teknologi Informasi*, 07(03):487–500.

- Aricindy, A., Rizaldi, A., et al. (2020). Keberdayaan perempuan: Suatu pendekatan dalam kajian pendidikan masyarakat.
- Arifah, F. N., Mokodenseho, S., Ahmad, N., Sari, I. W., Panu, F., Pobela, S., and Maku, F. H. M. (2023). Meningkatkan akses pendidikan berkualitas melalui program pengabdian masyarakat di provinsi jawa tengah: pendekatan inklusif dan berbasis teknologi. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(06):442–450.
- Arvi, R. N. (2024). *Analisis Segmentasi Pasar Berdasarkan Penjualan Produk Menggunakan Metode Clustering K-Means, K-Medoids Dan Agglomerative Hierarchical Clustering*. PhD thesis, Universitas Komputer Indonesia.
- Aurelia, K. H. (2025). Analisis pengaruh investasi dan upah minimum terhadap partisipasi angkatan kerja wanita di pulau jawa dan sumatera tahun 2018-2023.
- Badan Pusat Statistik (2025). Rata-rata Lama Sekolah (Tahun), 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NDE1IzI=/-metode-baru-rata-rata-lama-sekolah.html>. Diakses 30 Desember 2025.
- Badu, M., Tauke, T. P., and Poendei, A. V. (2022). Pemberdayaan Perempuan Dalam Meningkatkan Kesejahteraan Keluarga Di Desa Amporiwo Kecamatan Pamona Tenggara Kabupaten Poso. *Jurnal Ilmiah Administratie*, 18(1):16–24.
- BPS (2021). *Booklet Sakernas Survei Angkatan Kerja Nasional*, volume 11. Badan Pusat Statistik (BPS).
- BPS (2024). *Indeks Ketimpangan Gender 2024*, volume 3. Badan Pusat Statistik (BPS).
- BPS (2025). Gender dan Kelompok Populasi Khusus. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table?subject=564&sortBy=date%2Ctitle&sortOrder=desc%2Casc>. Diakses pada 30 Oktober 2025.

BPS (2025). Indeks Pembangunan Manusia 2024. 19.

Cahya, F. N., Yudi Mahatma, and Siti Rohmah Rohimah (2023). Perbandingan Metode Perhitungan Jarak Euclidean dengan Perhitungan Jarak Manhattan pada K-Means Clustering Dalam Menentukan Penyebaran Covid di Kota Bekasi. *JMT : Jurnal Matematika dan Terapan*, 5(1):43–55.

Cahyani, D. A. N. and Sari, M. M. K. (2021). Pandangan Anggota Korps Hmi-Wati Surabaya Tentang Perempuan Berdaya. *Kajian Moral dan Kewarganegaraan*, 9(1):61–75.

Clarissa, J. A. (2023). Budaya Patriarki dalam Lingkup Masyarakat Menengah ke Bawah dalam Pandangan Feminisme Eksistensialis Simone de Beauvoir. *Gunung Djati Conference Series*, 24:814–827.

Damayanti, A. R. and Wijayanto, A. W. (2021). Comparison of Hierarchical and Non-Hierarchical Methods in Clustering Cities in Java Island using the Human Development Index Indicators year 2018. *Eigen Mathematics Journal*, 4(1):8–17.

Devi, S. M., Sukristyanto, A., and Basyar, M. R. (2025). Pemberdayaan perempuan dalam perwali nomor 43 tahun 2020 tentang pengarusutamaan gender di kota surabaya. *Jurnal Administrasi Publik dan Bisnis*, 7(2):268–278.

Dua, K. et al. (2024). Women's economic empowerment in the changing world of work. *IAHRW International Journal of Social Sciences Review*, 12(2).

Dzikriyyah, M. (2021). *Pengelompokan Daerah Terdampak Covid-19 di Provinsi Jawa Timur menggunakan Metode Hierarchical K-means Clustering (hk-means)*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

Effiyaldi, Pasaribu, J. P. K., Suratno, E., Kadar, M., Gunardi, Naibaho, R., Hati, S. K., and Aryati, V. (2022). Penerapan Uji Multikolinieritas dalam Manajemen Sumber Daya Manusia. *Jumanage : Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*, 1(2):94–102.

- Felassuffa, A. and Yuliani, E. (2021). Kajian Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja Terhadap Indeks Pembangunan Manusia. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1):49–61.
- Fernandez, A. and Gomez, S. (2025). mdendro: An r package for extended agglomerative hierarchical clustering. *Journal of Statistical Software*, 114:1–26.
- Gere, A. (2023). Recommendations for validating hierarchical clustering in consumer sensory projects. *Current Research in Food Science*, 6:100522.
- Hair Jr., J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2009). *Multivariate Data Analysis*. Pearson, Upper Saddle River, NJ, 7th edition.
- Hanisah, F. and Sari, N. K. (2024). Pemberdayaan perempuan melalui perkumpulan untuk mendorong kesetaraan gender. *Jurnal Dedikasi Hukum*, 4(2):202–215.
- Hasan, M. S. and Duan, Z. H. (2015). Hierarchical k-Means: A Hybrid Clustering Algorithm and Its Application to Study Gene Expression in Lung Adenocarcinoma. *Emerging Trends in Computational Biology, Bioinformatics, and Systems Biology: Algorithms and Software Tools*, pages 51–67.
- Hassani, H., Kalantari, M., and Beneki, C. (2021). Comparative Assessment of Hierarchical Clustering Methods for Grouping in Singular Spectrum Analysis. *AppliedMath*, 1:18–36.
- Huriani, Y. (2021). *Pengetahuan Fundamental tentang Perempuan*. Lekkas, Bandung.
- Ilhan, B. M. (2025). *Klasterisasi Provinsi di Indonesia Menggunakan Metode K-Means dengan Centroid Linkage Berdasarkan Jumlah Tenaga Kesehatan Tahun 2023*. PhD thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jambudi, T. and Gandhi, S. (2021). Analysing the effect of different Distance Measures in K-means Clustering Algorithm. *GLS KALP: Journal of Multidisciplinary Studies*, 1(3):49–57.

- Jaya, I. (2022). Peran dinas pertanian dan ketahanan pangan dalam program subsidi bibit sapi terhadap perkembangan perekonomian masyarakat. *Jurnal Administrasi Publik (JAP)*, 8(2):131–147.
- Johnson, R. A. and Wichern, D. W. (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*.
- Kabeer, N. (2021). Gender equality, inclusive growth, and labour markets. In *Women's economic empowerment*, pages 13–48. Routledge.
- Karama, F. (2023). Female leadership and social-economic development in county governments in arid and semi-arid lands of kenya. *Journal of Economics, Management Sciences & Procurement*, 3:22–33.
- Kaseng, E. S. (2023). Keberdayaan Perempuan : Konsep Pemberdayaan dalam Pembangunan Masyarakat Berbasis Gender. *Kajian Sosial dan Budaya*, 7(3):117–127.
- Khasanah, T. (2025). Strategi inklusif dalam mewujudkan kesetaraan gender untuk mempersiapkan generasi berkeadilan di lembaga pendidikan. *El-Darisa: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2):52–63.
- Khofiyya, R. N., Tazkiyatan, N., and Darnoto, D. (2024). The Roles and Rights of Women in the Modern Era from an Islamic Perspective. *Hayula: Indonesian Journal of Multidisciplinary Islamic Studies*, 8(2):215–226.
- Kholilah, A. (2023). Partisipasi masyarakat sebagai strategi mewujudkan good governance dalam meningkatkan pembangunan infrastruktur pembangunan:(studi kasus: Desa cipinang, kecamatan rumpin, kabupaten bogor). *Jurnal Wahana Bina Pemerintahan*, 5(1):27–40.
- Kurniasih, C. E., Tampubolon, D., and Ula, T. (2022). Analisis pengaruh indikator pasar tenaga kerja perempuan terhadap kemiskinan antar kabupaten/kota di provinsi riau. *National Multidisciplinary Sciences*, 1(4):572–584.
- Lata, K. and Dahiya, S. (2024). The role of education and skill building programs in empowering women: a comprehensive review. *Int J Innov Sci Res Technol*, 9(3):895–903.

- Latifah, E. and Abdullah, R. (2023). Peran Gender Perempuan dalam Upaya Menciptakan Perdamaian Demi Mewujudkan Pembangunan yang Berkelanjutan di Tingkat Global. *JIDE: Journal Of International Development Economics*, 02(01):50–74.
- Lulu.S, R. Y., Widiarsih, D., and Hadi, M. (2024). Analisis Pengaruh Pendidikan Perempuan, dan Partisipasi Perempuan sebagai Tenaga Kerja Profesional Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Sumatera Utara Tahun 2017-2021. *Ilmiah Mahasiswa Merdeka EMBA*, 3(2):460–467.
- Marzinger, T., Kotik, J., and Pfeifer, C. (2021). Application of hierarchical agglomerative clustering (HAC) for systemic classification of pop-up housing (PUH) environments. *Applied Sciences*, 11:1–19.
- Maula, N. and Nasrulloh (2024). Refleksi woman empowerment muslim modern d era kontemporer berlandaskan surat al qashash ayat 23. *Journal Of Scientific Interdiscilpnary : PT. Banjarese Pacific Indonesia*, 1(4):116–127.
- Meng, C., Lv, Y., You, L., and Yue, Y. (2020). Intrusion detection method based on improved k-means algorithm. In *Journal of Physics: Conference Series*, volume 1302, page 032011. IOP Publishing.
- Monika, S., Qhosani, D., and Lestari, D. P. (2024). Kesenjangan Gender dan Perlindungan Hukum: Tinjauan Terhadap Undang-Undang di Indonesia. *Jurnal Hukum dan Kewarganegaraan*, 7(4):1–7.
- Muin, A. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif*. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Nartin, N., Rahmaty, S., and Ansar, T. (2024). Peran kearifan lokal, partisipasi masyarakat, dan pemberdayaan perempuan dalam pengentasan kemiskinan di daerah tertinggal (studi pada desa ambuwu kec. wonggeduku barat kab. konawe). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4):8104–8117.
- Nasution, M. Z. and Hasibuan, M. S. (2020). Pendekatan Initial Centroid Search Untuk Meningkatkan Efisiensi Iterasi Klustering K-Means. *Techno.Com*, 19(4):341–352.

- Nielsen, F. (2016). *Introduction to HPC with MPI for Data Science*. Undergraduate Topics in Computer Science. Springer International Publishing, Cham.
- Nurhasanah and Zuriatin (2023). Gender dan Kajian Teori Tentang Wanita. *Edusociata Jurnal Pendidikan Sosiologi*, 6(1):282–291.
- Pavlopoulos, J., Vardakas, G., and Likas, A. (2024). Revisiting Silhouette Aggregation. In *International Conference on Discovery Science*, pages 354–368.
- Pourahmad, S., Basirat, A., Rahimi, A., and Doostfatemeh, M. (2020). Does determination of initial cluster centroids improve the performance of k-means clustering algorithm? comparison of three hybrid methods by genetic algorithm, minimum spanning tree, and hierarchical clustering in an applied study. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2020(1):7636857.
- Pramudita, R. R., Suyaman, P., and Mulyanti, A. S. (2024). Representation And Participation Of Women In Indonesian Political Parties. *Krtha Bhayangkara*, 18(3):609–621.
- Prima, P., Tufika, A., and Rahma, I. F. (2019). Penerapa metode hierarchical clustering dan k-means clustering untuk mengelompokkan potensi lokasi penjualan linkaja. In *Seminar Informatika Aplikatif Polinema*, pages 311–315.
- Putrie, D. A. and Rahman, A. (2020). Analisis dan Pemodelan Pendapatan Pekerja Perempuan di Indonesia Menggunakan Data Panel. *Seminar Nasional Official Statistics 2020*, pages 1269–1276.
- Rahmah, A., Khusna, N. F., Sanmas, S. A., Aulia, S., Amaria, S., and Fauzi, F. (2025). Comparison analysis of hierarchical clustering and k-means methods in grouping provinces in indonesia based on dengue hemorrhagic fever (dhf) cases. *JUITA: Jurnal Informatika*, pages 199–207.
- Rahmawati, T., Wilandari, Y., and Kartikasari, P. (2024). Analisis Perbandingan Silhouette Coefficient Dan Metode Elbow Pada

- Pengelompokan Provinsi Di Indonesia Berdasarkan Indikator IPM Dengan K-Medoids. *Jurnal Gaussian*, 13(1):13–24.
- Raihannabil, S. D. (2024). Penerapan cophenetic correlation pada pemilihan metode pembentukan dendrogram untuk mengelompokkan alat kontrasepsi peserta kb aktif dengan pendekatan bottom-up: Studi pada level kabupaten/kota di provinsi ntt tahun 2023. *Jurnal Statistika Terapan (ISSN 2807-6214)*, 4(2):1–16.
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. All rights reserved., Canada, 2 edition.
- Rifatin, L., Pramesti, W., and Sains, F. (2024). Analisis k-means cluster pada pengelompokan kabupaten/kota di jawa timur berdasarkan faktor yang mempengaruhi idg. *Cakrawala*, 18(1):75–92.
- Risfiana, A. and Imelda, J. D. (2023). Strategy change cycle as organizational strategic planning to implement gender mainstreaming in women in tourism indonesian. *International Journal of Social Health*, 2(8):511–524.
- Rochman, E. M. S., Khozaimi, A., Suzanti, I. O., Jannah, R., Khotimah, B. K., Rachmad, A., et al. (2022). A combination of algorithm agglomerative hierarchical cluster (ahc) and k-means for clustering tourism in madura-indonesia. *J. Math. Comput. Sci.*, 12:Article–ID.
- Rosyidi, L., Rofiq, A., and Khusnudin (2025). Peran Perempuan Dalam Pembangunan Ekonomi Dan Penguatan Kesenjangan Gender. *Jurnal Istiqro : Jurnal Hukum Islam, Ekonomi dan Bisnis*, 11(1):20–34.
- Rumbekwan, M. and Tanamal, N. A. (2023). Peran Perempuan Dalam Ketahanan Nasional. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 48(2):203–212.
- Sahri, A. E. (2024). *Pengelompokan tingkat pemberdayaan perempuan menggunakan k-means clustering dengan optimasi katsuvinidis-kuozhang berdasarkan kabupaten/kota di indonesia*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.

- Salsabila, D. and Hendrawan, M. Y. (2021). Analisis Kondisi Pemberdayaan Gender di Indonesia Tahun 2020 dengan Agglomerative Hierarchical Clustering dan Biplot. *Seminar Nasional Official Statistics*, 2021(1):204–213.
- Sanusi, S. R. (2025). *GENDER DAN HAK REPRODUKSI*. Dunia Penerbitan buku.
- Sarmauli, Handriani, J. H., Veronika, S., and Yuverdina (2024). Studi Gender Terhadap Ketidaksetaraan Gender di Indonesia. *IJoEd: Indonesian Journal on Education*, 1(2):66–70.
- Setiono, B., Hanggara, A., Masruhim, M. A., Hidayanto, D. N., et al. (2025). Filosofi human capital dan pemberdayaan sebagai fondasi pengembangan sdm pendidikan. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(04):281–295.
- Setyadi, S. (2022). The impact of gender inequality and economic variables on education inequality: Panel data analysis. *Gorontalo Development Review*, 5(1):36–48.
- Shafrullah, M. (2021). *Clustering Taraf Kesejahteraan Kabupaten/Kota Di Indonesia Menggunakan Kombinasi Metode K-Means dan Hierarchical Clustering*. PhD thesis, Universitas Sriwijaya.
- Shihab, M. Q. (2021a). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati, Tangerang, 2 edition.
- Shihab, M. Q. (2021b). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati, Tangerang, 10 edition.
- Shihab, M. Q. (2021c). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati, Tangerang, 13 edition.
- Shihab, M. Q. (2021d). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati, Tangerang, 7 edition.
- Shihab, M. Q. (2021e). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati, Tangerang, 5 edition.

- Shrestha, N. (2020). Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2):39–42.
- Sieranoja, S. and Fränti, P. (2025). Fast agglomerative clustering using approximate traveling salesman solutions. *Journal of Big Data*, 12(1):21.
- Srivastava, S. (2025). Women, work, and equity: A critical study of entrepreneurship challenges and opportunities in india. *Enhancing Workplace Productivity Through Gender Equity and Intergenerational Communication*, pages 81–108.
- Sudirman, F. A. and Susilawaty, F. T. (2022). Kesetaraan Gender dalam Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) : Suatu Reviuw Literatur Sistematis. *Journal Publicuho*, 5(4):995–1010.
- Sujjada, A., Insany, G. P., and Noer, S. (2024). Analisis Clustering Data Penyandang Disabilitas Menggunakan Metode Agglomerative Hierarchical Clustering dan K-means. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 10(1):1–12.
- Suraya, G. R. and Wijayanto, A. W. (2022). Comparison of Hierarchical Clustering, K-Means, K-Medoids, and Fuzzy C-Means Methods in Grouping Provinces in Indonesia according to the Special Index for Handling Stunting. *IJSA : Indonesian Journal of Statistics And Its Application*, 6(2):180–201.
- Swari, P. R. (2023). Budaya Patriarki dan Tantangan Dalam Kebebasan Berekpresi (Analisis Menggunakan Teori Konflik Ralf Dahrendorf). *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 25(2):213–218.
- Syahbari, A. E. and Purwanti, E. Y. (2025). *Pengaruh Keterlibatan Perempuan dalam Pendidikan, Kesehatan, dan kepemimpinan terhadap Pertumbuhan Ekonomi Inklusif Di Indonesia Tahun 2015-2021*. PhD thesis, UNIP: Fakultas Ekonomia dan Bisnis.
- Tindagen, M., Engka, D. S., and Wauran, P. C. (2020). Peran Perempuan dalam Meningkatkan Ekonomi Keluarga (Studi Kasus : Perempuan Pekerja Sawah di Desa Lemoh Barat Kecamatan Tombariri Timur Kabupaten Minahasa). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 20(03):79–87.

- Tomej, K. and Duedahl, E. (2023). Engendering collaborative accessibility through tourism: From barriers to bridges. *Annals of Tourism Research*, 99:103528.
- Trisnawati, O. and Widiensyah, S. (2022). Kesetaraan Gender Terhadap Perempuan Dalam Bidang Pendidikan Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora*, 13(2):339.
- Tupamahu, M. K. (2020). Perempuan dalam Pembangunan Berwawasan Gender : Sebuah Kajian Dalam Perspektif Fenomenologis. *Jurnal Ekonomi Sosial dan Humaniora*, 2(05):128–134.
- Ulfa, H. M. and Ardli, M. N. (2025). Peran Kaidah Fiqhiyah Pada Kasus Kekerasan Dalam Rumah Tangga. *Personifikasi*, 1(1):62–75.
- Utaminingsih, A., Ulfah, I. F., and Lestari, S. (2020). *Feminisasi Kemiskinan dan Pemberdayaan Perempuan Berperspektif Psikologis*. Universitas Brawijaya Press.
- Veriani, R. (2020). *Analisis Cluster dalam Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Variabel Penyakit Menular Menggunakan Metode Complete Linkage, Average Linkage dan Ward*. PhD thesis, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Whendasromo, R. G. and Joseph, J. (2022). Analisis Penerapan Normalisasi Data Dengan Menggunakan Z-Score Pada Kinerja Algoritma K-NN. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4):872–876.
- Widodo, E., Ermayani, P., Laila, L. N., and Madani, A. T. (2021). Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Tingkat Kemiskinan Menggunakan Analisis Hierarchical Agglomerative Clustering. *Seminar Nasional Official Statistics*, pages 557–566.
- Wijaya, J. and Manurung, M. S. (2023). Penggerombolan Kabupaten/Kota di Sumatera Utara Berdasarkan Produktivitas Tanaman Pangan. *Journal of Analytical Research, Statistics and Computation*, 2(2):36–51.
- Wongoutong, C. (2024). The impact of neglecting feature scaling in k-means clustering. *PloS one*, 19(12):e0310839.

- Wulandari, A. T. and Sumarah, J. (2021). Kluster Rata-Rata Lama Sekolah (RLS) Menurut Jenis Kelamin di Provinsi Jawa Tengah dengan K-Means. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(4):1548–1558.
- Xiao, J., Lu, J., and Li, X. (2017). Davies bouldin index based hierarchical initialization k-means. *Intelligent Data Analysis*, 21(6):1327–1338.
- Yovita, K., Angelica, Adelia, D., and Pardede, Kristina, G. (2022). Stigma Masyarakat Terhadap Perempuan Sebagai Strata Kedua Dalam Negeri. *Universitas Negeri Surabaya 2022* —, 1:401–411.
- Yunara, E., Yeni, I., and Irfan, M. I. (2023). Pengaruh pemberdayaan perempuan dalam ekonomi dan politik terhadap pembangunan perempuan di provinsi sumatera barat. *Jurnal Kajian Ekonomi Dan Pembangunan*, 5(2):79.
- Zaki, A., Sembe, I. A., et al. (2022). Penerapan k-means clustering dalam pengelompokan data (studi kasus profil mahasiswa matematika fmipa unnm). *Journal of Mathematics, Computations and Statistics*, 5(2):163–176.
- Zou, Z., Hua, K., and Zhang, X. (2021). Hgc: fast hierarchical clustering for large-scale single-cell data. *Bioinformatics*, 37(21):3964–3965.
- Zuhri, S. and Amalia, D. (2022). Ketidakadilan gender dan budaya patriarki di kehidupan masyarakat indonesia. *Murabbi: Jurnal Ilmiah Dalam Bidang Pendidikan*, 5(1):17–41.
- Zulyanti, T. and Noeryanti (2022). Perbandingan Pengelompokan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah Di Kabupaten Klaten Tahun 2019 Dengan Metode K-Means Dan Clustering Large Application. *Jurnal Statistika Industri dan Komputasi*, 7(1):46–59.