

# Hierarchical Clustering Analysis dalam Pengelompokan Tingkat Pengangguran di Sulawesi Selatan

A. Akramunnisa\*, F. Fajriani  
Universitas Cokroaminoto Palopo  
Email: [\\*akramunnisa89@gmail.com](mailto:*akramunnisa89@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran perbedaan tingkat pengangguran dari kabupaten/kota yang ada di Sulawesi Selatan. Indikator pengangguran yang digunakan untuk analisis pengelompokan adalah PDRB dan IPM kabupaten/kota di Sulawesi Selatan pada tahun 2014. Teknik pengelompokan kategori dalam pemetaan yang digunakan untuk mengetahui persebaran tingkat pengangguran adalah unsupervised learning, yaitu clustering analysis. Metode yang digunakan adalah hierarchical clustering analysis dengan algoritma ward's linkage. Hasil yang diperoleh adalah, terdapat dua persebaran tingkat pengangguran, yaitu cluster 1 terdiri dari 15 kabupaten/kota dan cluster 2 terdiri dari 9 kabupaten/kota. Cluster 1 merupakan kelompok dengan tingkat pengangguran tinggi berdasarkan IPM dan PDRB, yaitu kabupaten Kep. Selayar, Gowa, Sinjai, Maros, Barru, Soppeng, Sidrap, Pinrang, Enrekang, Tana Toraja, Luwu Timur, Toraja Utara, Kota Makassar, Parepare, dan Palopo. Sedangkan untuk kabupaten Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Pangkep, Bone, Wajo, Luwu, dan Luwu Utara termasuk pada tingkat pengangguran rendah berdasarkan PDRB dan IPM.

Kata kunci: *hierarchical clustering, tingkat pengangguran, ward's linkage*

## 1. Pendahuluan (TNR 16pt)

Pemetaan merupakan interpretasi secara visual dari satu set data. Pemetaan awalnya digunakan untuk menggambarkan tentang kenampakan alam, seperti pemetaan wilayah perairan, lahan pertanian, persebaran hutan lindung, dan daerah rawan bencana. Dewasa ini, pemanfaatan pemetaan semakin luas, misalnya tentang pemetaan sekolah [1], [2]. Selain itu pemetaan juga dikembangkan untuk memvisualisasikan ekonomi suatu daerah, seperti persebaran kemiskinan [3].

Berdasarkan perkembangan pemetaan, penelitian ini akan melakukan pemetaan tingkat pengangguran seluruh kabupaten/kota yang ada di Sulawesi Selatan. Kabupaten/kota di provinsi Sulawesi Selatan ada sebanyak 24 wilayah, yaitu Kepulauan Selayar, Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Gowa, Sinjai, Maros, Pangkep, Barru, Bone, Soppeng, Wajo, Sidrap, Pinrang, Enrekang, Luwu, Tana Toraja, Luwu Utara, Luwu Timur, Toraja Utara, Makassar, Pare-Pare, dan Palopo. Pengangguran merupakan salah satu penyumbang peningkatan kemiskinan [4]. Pada tahun 2014, rata-rata tingkat pengangguran di Sulawesi Selatan masih pada angka 5%, tepatnya 5.10% [5], [6]. Oleh karena itu pemetaan terhadap tingkat pengangguran ini dilakukan untuk

mengetahui secara visual tingkat pengangguran di wilayah mana saja yang masih tergolong tinggi.

Pemetaan pada penelitian ini menggunakan teknik unsupervised learning, yaitu hierarchical clustering analysis. Salah satu algoritma pada hierarchical clustering analysis yang menghasilkan kelompok terbaik adalah ward's linkage [7], [8]. Hierarchical clustering analysis ini digunakan untuk mengetahui kelompok yang dibentuk berdasarkan besaran tingkat pengangguran di Sulawesi Selatan. Indikator tingkat pengangguran yang digunakan dalam penelitian ini adalah PDRB dan IPM pada masing-masing kabupaten/kota di Sulawesi Selatan. IPM diketahui bahwa memiliki 4 unsur, yaitu tingkat pendidikan (angka melek huruf dan rata-rata lama sekolah), tingkat kesehatan (angka harapan hidup), dan tingkat ekonomi (daya beli). Semakin tinggi IPM, maka akan semakin baik kondisi suatu wilayah tersebut, dengan demikian pengangguran semakin menurun, karena tingkat ekonomi, pendidikan, dan kesehatan meningkat.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu tingkat pengangguran terbuka (TPT) dan indikatornya, yaitu PDRB dan IPM pada tahun 2014. PDRB dan IPM digunakan untuk identifikasi kelompok kabupaten/kota dan tingkat pengangguran digunakan untuk menentukan kriteria kelompok yang telah terbentuk.

Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar di bawah.

- a. Pengumpulan data dari BPS Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu data TPT 2014, IPM 2014, dan PDRB 2014
- b. Membuat tabulasi data
- c. Menganalisis data dengan hierarchical clustering

Metode yang digunakan adalah ward's linkage. Dalam metode ward, jarak antara dua cluster merupakan sum of squared deviations dari titik ke centroid. Tujuan dari metode adalah untuk meminimalkan jumlah kuadrat dalam-kluster. Jarak dihitung dengan matriks jarak berikut:

$$d_{mj} = \frac{(N_j + N_k)d_{kj} + (N_j + N_l)d_{jl} - N_j d_{kl}}{N_j + N_m}$$

Keterangan:

$d_{mj}$  : jarak antara cluster m dan j

$m$  : cluster gabungan yang terdiri dari cluster k dan i dengan  $m = (k,i)$

$d_{kj}$  : jarak antara cluster k dan j

$d_{jl}$  : jarak antara cluster j dan l

$d_{kl}$  : jarak antara cluster k dan l

$N_j$  : jumlah variabel dalam cluster j

$N_k$  : jumlah variabel dalam cluster k

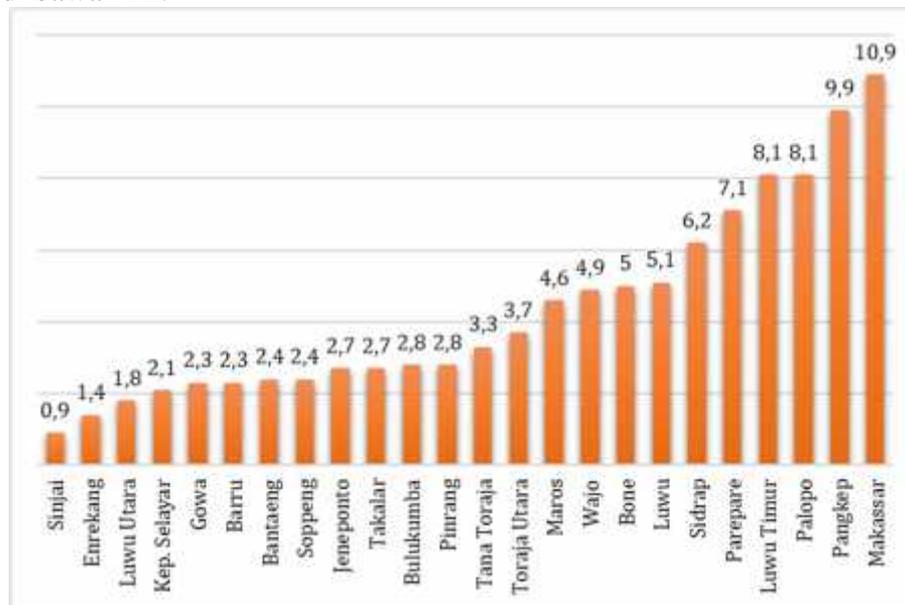
$N_l$  : jumlah variabel dalam cluster l

$N_m$  : jumlah variabel dalam cluster m

- d. membentuk kelompok berdasarkan hasil analisis data menggunakan ward's linkage
- e. membuat peta berdasarkan hasil pengelompokkan

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil tabulasi data tingkat pengangguran di Sulawesi Selatan, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Tingkat Pengangguran di Sulawesi Selatan 2014

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa tingkat pengangguran yang paling rendah adalah Kabupaten Sinjai, yaitu hanya 0.9%. Sedangkan yang paling tinggi adalah Kota Makassar yang mencapai 10.9%, angka ini jauh di atas dari rata-rata pengangguran yang ada di Sulawesi Selatan, yaitu 5.10%. Begitu juga untuk Kabupaten Sidrap, Kota Parepare, Kabupaten Luwu timur, Kota Palopo, dan Kabupaten Pangkep.

Setelah melakukan tabulas, kemudian melakukan analisis cluster menggunakan hierarchical clustering analysis dengan algoritma ward's linkage. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Akhir Pembentukan Cluster

| Cluster  | Jumlah Anggota Cluster | Sum of Square dalam Cluster | Rata-rata jarak dari Centroid |
|----------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| Cluster1 | 15                     | 26.786                      | 1.159                         |
| Cluster2 | 9                      | 10.631                      | 1.044                         |

Dari tabel 1, diketahui bahwa jumlah anggota dalam cluster 1 sebanyak 15 kabupaten/kota dengan rata-rata jarak dari centroid sebesar 1.159 dan cluster 2 sebanyak 9 kabupaten/kota dengan rata-rata jarak dari centroid sebesar 1.044.

Tabel 2. Centorid Akhir Clustering

| Variabel | Cluster 1 | Cluster 2 | Grand Centroid |
|----------|-----------|-----------|----------------|
| PDRB     | 7.161     | 9.089     | 7.884          |
| IPM      | 3.443     | 4.841     | 3.968          |

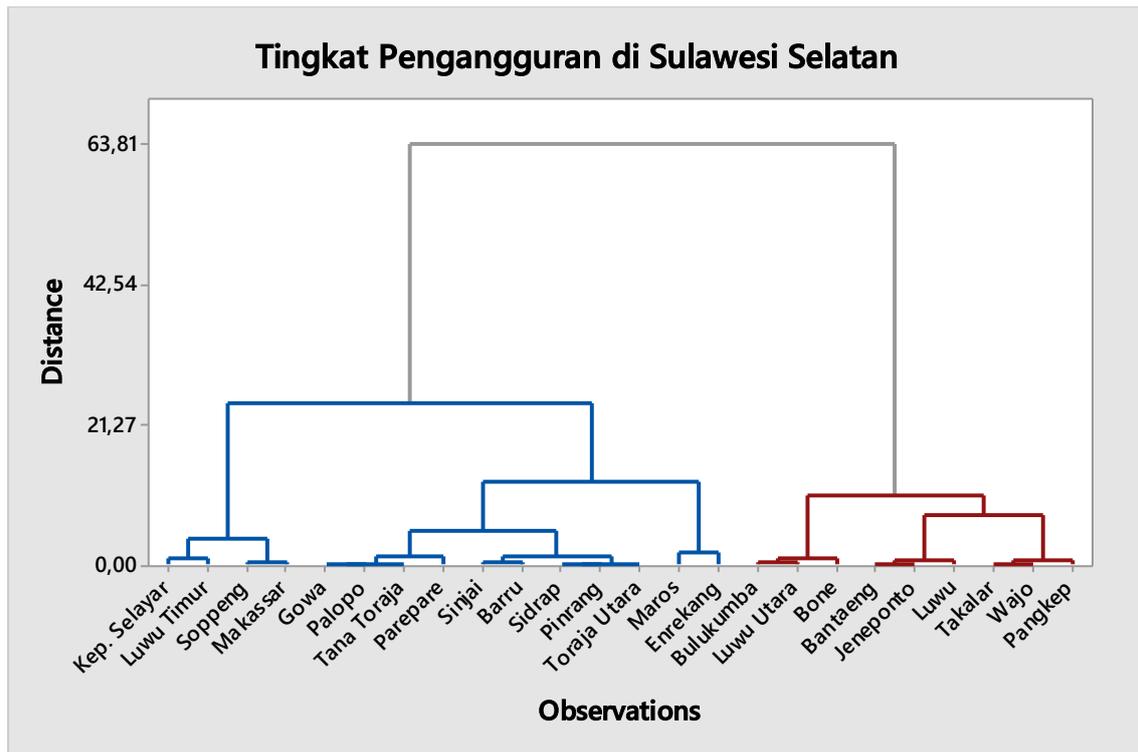
Tabel 2 menjelaskan tentang hasil centroid akhir yang diperoleh dalam cluster pada masing-masing indikator. Grand centroid akhir yang dihasilkan adalah 7.884 untuk

PDRB dan 3.968 untuk IPM. Jarak antar kedua cluster adalah 2.382 satuan, seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jarak antar Cluster yang Terbentuk

| Cluster   | Cluster 1 | Cluster 2 |
|-----------|-----------|-----------|
| Cluster 1 | 0         | 2.382     |
| Cluster 2 | 2.382     | 0         |

Setelah mendapatkan hasil dari tabel 1, tabel 2, dan tabel 3, selanjutnya adalah membentuk cluster. Berikut adalah hasil pembentukan cluster.



Gambar 2. Hasil Clustering Tingkat Pengangguran dengan Metode Ward's Linkage

Pada gambar 2, diketahui bahwa berdasarkan PDRB dan IPM, terdapat 2 cluster yang terbentuk, yaitu cluster 1 dengan *blue line* dan cluster dua dengan *red line*. Cluster 1 adalah cluster dengan rata-rata tingkat pengangguran lebih tinggi dari pada cluster 2. Berikut adalah kabupaten/kota yang termasuk dalam cluster 1 dan cluster 2.

Tabel 4. Kabupaten/Kota Cluster 1

| Kabupaten/ Kota |
|-----------------|
| Kep. Selayar    |
| Gowa            |
| Sinjai          |
| Maros           |
| Barru           |
| Soppeng         |
| Sidrap          |
| Pinrang         |
| Enrekang        |
| Tana Toraja     |

Luwu Timur  
Toraja Utara  
Makassar  
Parepare  
Palopo

---

Tabel 5. Kabupaten/Kota Cluster 2

---

| Kabupaten/ Kota |
|-----------------|
| Bulukumba       |
| Bantaeng        |
| Jeneponto       |
| Takalar         |
| Pangkep         |
| Bone            |
| Wajo            |
| Luwu            |
| Luwu Utara      |

---

Pemanfaatan clustering analysis digunakan untuk mengelompokkan berbagai kasus, seperti untuk mengetahui persebaran siswa berprestasi [9], pemetaan calon penerima JAMKESDA [10], pengelompokkan produktivitas pertanian [11]. Banyak algoritma yang digunakan dalam clustering analysis, baik yang hierarchical maupun yang non hierarchical. Untuk yang hierarchical yang paling sering digunakan adalah average linkage, namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa metode ward's linkage memberikan hasil yang optimal dalam pengelompokkan [7], [8].

Penelitian ini menunjukkan bahwa clustering analysis dapat diterapkan pada bidang sosial ekonomi, yaitu tentang tingkat pengangguran dengan indikatornya adalah PDRB dan IPM. Sehingga penelitian ini dapat memberikan manfaat yang lebih luas lagi terhadap penggunaan metode clustering, khususnya untuk hierarchical clustering analysis. Secara tidak langsung, penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai penentu kebijakan bagi pemerintah kota, pemerintah kabupaten, atau pemerintah tingkat provinsi dalam memperhatikan pemerataan/ membuka lapangan kerja, sehingga kesenjangan sosial-ekonomi antar daerah dapat diminimalisir.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa cluster yang terbentuk menggunakan hierarchical clustering analysis ada sebanyak 2, yaitu cluster dengan TPK tinggi dan TPK rendah berdasarkan IPM dan PDRB kabupaten/kota yang ada di Sulawesi selatan. Yang termasuk dalam cluster 1 adalah kabupaten Kep. Selayar, Gowa, Sinjai, Maros, Barru, Soppeng, Sidrap. Pinrang, Enrekang, Tana Toraja, Luwu Timur, Toraja Utara, Kota Makassar, Parepare, dan Palopo. Sedangkan untuk kabupaten Bulukumba, Bantaeng, Jeneponto, Takalar, Pangkep, Bone, Wajo, Luwu, dan Luwu Utara masuk pada cluster 2.

#### Referensi

- [1] A. Hasanuddin and Ilyas, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Madrasah Kabupaten

- Indragiri Hilir,” *J. Sist.*, vol. 6, no. 1, pp. 20–24, 2017.
- [2] M. A. Husaini and W. D. P., “Sistem informasi geografis (sig) pemetaan sekolah berbasis web di kecamatan wonodadi kabupaten blitar,” *J. Antivirus*, vol. 11, no. 1, pp. 50–64, 2017.
- [3] A. Supriyanto, E. Winarno, and A. P. Utomo, “SIM Kemiskinan Sebagai Dasar Informasi Geografis Untuk Pemetaan Prioritas Pengentasan Kemiskinan di Kabupaten Banjarnegara,” *IJCCS*, vol. 5, no. 3, pp. 45–51, 2011.
- [4] I. Itang, “FAKTOR FAKTOR PENYEBAB KEMISKINAN,” *Tazkiya, J. Keislaman, kemasyarakatan Kebud.*, vol. 16, no. 01, Jan. 2017.
- [5] Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan, “Keadaan Ketenagakerjaan Sulawesi Selatan Agustus 2017,” Makassar, 2017.
- [6] Badan Pusat Statistik, “Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2019,” Jakarta, 2019.
- [7] L. Ferreira and D. B. Hitchcock, “A Comparison of Hierarchical Methods for Clustering Functional Data,” *Commun. Stat. - Simul. Comput.*, vol. 38, no. 9, pp. 1925–1949, Oct. 2009.
- [8] M. Goldstein and S. Uchida, “A Comparative Evaluation of Unsupervised Anomaly Detection Algorithms for Multivariate Data,” pp. 1–31, 2016.
- [9] F. L. Sibuea and A. Sapta, “Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *JURTEKSI, J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. IV, no. 1, pp. 85–92, 2017.
- [10] M. N. V. Waworuntu and M. F. Amin, “Penerapan metode k-means pemetaan calon penerima JAMKESDA,” *KLIK, Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 05, no. 02, pp. 190–200, 2018.
- [11] B. Poerwanto and R. Y. Fa’rifah, “Algoritma K-Means dalam mengelompokkan Kecamatan di Tana Luwu berdasarkan hasil Droduktifitas Hasil Pertanian,” vol. 9, no. 1, pp. 46–51, 2019.