



### **Analisis Cluster Kabupaten/Kota di Jawa Timur Berdasarkan Faktor Kesejahteraan Masyarakat Tahun 2023**

Rindy Retno Prihastari<sup>1</sup>, Salsabila Aulia Azizah<sup>2</sup>, Sri Pingit Wulandari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember

E-mail: [2043221021@student.its.ac.id](mailto:2043221021@student.its.ac.id)<sup>1</sup>; [2043221067@student.its.ac.id](mailto:2043221067@student.its.ac.id)<sup>2</sup>;  
[sri\\_pingit@statistika.its.ac.id](mailto:sri_pingit@statistika.its.ac.id)<sup>3</sup>

#### **Abstract**

East Java Province is a region with significant economic contribution in Indonesia, occupying the third position nationally with a contribution of 14.26%. However, despite its rapid economic growth, East Java still faces welfare challenges, especially in terms of poverty which is still relatively high compared to other provinces on the island of Java. The poverty rate in East Java is on a downward trend, but it still remains above the national average. This condition indicates an imbalance in the welfare of the community in the East Java region. Welfare is measured based on the ability of the community to meet decent, healthy, and productive basic needs, with the Human Development Index (HDI) as one of the main indicators. HDI can measure human development achievements based on several basic components of quality of life, including the education dimension, the age and health dimension, and the standard of decent living. Therefore, the government needs to group regions with appropriate characteristics to make it easier to make policies. One of the statistical analyses that can be used in this study is cluster analysis. The results of this study are that East Java Province in 2023 shows a diversity of welfare indicators, such as TPT, HDI, and AHH, reflecting differences in economic, educational, and health conditions between regions. The cluster method with the best assessment in this study is the K-Means method with five clusters. The characteristics in clusters I and II tend to have low welfare, while clusters III, IV, and V show better welfare. The results of this study show a change in the number of clusters compared to previous research conducted by Muhammad Fikry Al Farizi et al. in 2022. The previous study produced four clusters using the average linkage method.

**Keywords:** Community Welfare Factors; Hierarchical Cluster; Non-Hierarchical Cluster.

#### **Abstrak**

Provinsi Jawa Timur merupakan wilayah dengan kontribusi ekonomi signifikan di Indonesia, menempati posisi ketiga secara nasional dengan sumbangan sebesar 14,26%. Namun, di balik pertumbuhan ekonominya yang pesat, Jawa Timur masih menghadapi tantangan kesejahteraan, terutama dalam hal kemiskinan yang masih relatif tinggi dibandingkan provinsi lain di Pulau Jawa. Tingkat kemiskinan di Jawa Timur mengalami tren penurunan, tetapi masih tetap berada di atas rata-rata nasional. Kondisi ini mengindikasikan ketidakseimbangan kesejahteraan masyarakat di wilayah Jawa Timur. Kesejahteraan diukur berdasarkan kemampuan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan dasar yang layak, sehat, dan produktif, dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebagai

salah satu indikator utama. IPM dapat mengukur capaian pembangunan manusia berdasarkan beberapa komponen dasar kualitas hidup, meliputi dimensi pendidikan dengan, dimensi usia dan kesehatan, serta standar kehidupan layak. Oleh karena itu, pemerintah perlu mengelompokkan wilayah-wilayah dengan karakteristik yang sesuai untuk memudahkan membuat kebijakan. Salah satu analisis statistik yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah analisis *cluster*. Hasil dari penelitian ini adalah Provinsi Jawa Timur tahun 2023 menunjukkan keragaman indikator kesejahteraan, seperti TPT, IPM, dan AHH, mencerminkan perbedaan kondisi ekonomi, pendidikan, dan kesehatan antar wilayah. Metode *cluster* dengan penilaian terbaik dalam penelitian ini adalah metode *K-Means* dengan lima *cluster*. Karakteristik pada *cluster* I dan II memiliki kesejahteraan yang cenderung rendah, sedangkan *cluster* III, IV, dan V menunjukkan kesejahteraan yang lebih baik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya perubahan jumlah *cluster* dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Muhammad Fikry Al Farizi et al. tahun 2022. Penelitian sebelumnya menghasilkan empat *cluster* dengan menggunakan metode *average linkage*.

**Kata-kata Kunci:** *Cluster* Hierarki; *Cluster* Non Hierarki; Faktor Kesejahteraan Masyarakat.

---

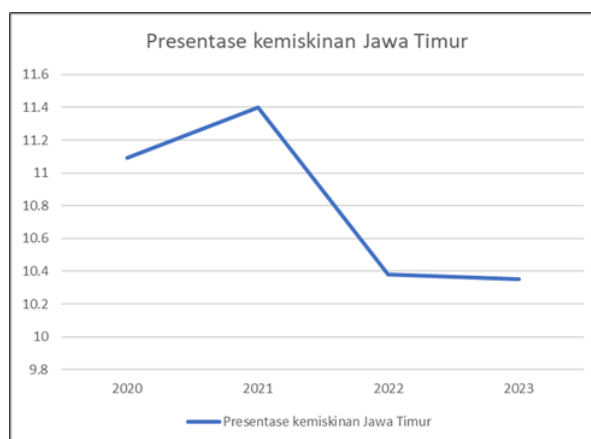
## PENDAHULUAN

Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi paling luas di Pulau Jawa sekaligus sebagai provinsi yang memiliki jumlah penduduk paling banyak nomor dua di Indonesia. Hal tersebut menjadikan Provinsi Jawa Timur memiliki pertumbuhan ekonomi yang signifikan daripada pertumbuhan ekonomi di provinsi lain yang ada di Indonesia.<sup>1</sup> Badan Pusat Statistika pada laporan perekonomian Indonesia tahun 2023 menyebutkan Provinsi Jawa Timur berada di urutan ke tiga dalam kontribusi perekonomian nasional sebesar 14,26%. Namun, di balik pertumbuhan ekonominya, Jawa Timur masih menghadapi berbagai tantangan dalam hal kesejahteraan masyarakat, salah satu tantangannya adalah kemiskinan. Pada beberapa tahun terakhir, kondisi kemiskinan di Provinsi Jawa Timur dapat ditunjukkan pada gambar di bawah ini.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Maretha Berlianantiya, "Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan Pembangunan Ekonomi antar Wilayah Kebijakan Pembangunan di Provinsi Jawa Timur," *Equilibrium: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya* 5, no. 2 (2017): 163–171, <https://ejournal.unipma.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1544>.

<sup>2</sup> Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik, "Indeks Pembangunan Manusia 2023," *Badan Pusat Statistik*, last modified 2024, <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/05/13/8f77e73a66a6f484c655985a/indeks-pembangunan-manusia-2023.html>.



**Gambar 1. Persentase Kemiskinan**

Berdasarkan grafik di atas, persentase kemiskinan di Provinsi Jawa Timur mengalami penurunan pada setiap tahunnya. Namun, tingkat kemiskinan di Jawa Timur masih di atas dari rata-rata tingkat kemiskinan nasional, yaitu sebesar 9,03%. Jawa Timur juga berada di posisi tertinggi ketiga terkait persentase tingkat kemiskinan di antara provinsi lainnya di Pulau Jawa.<sup>3</sup> Tingkat kemiskinan yang relatif tinggi dibandingkan provinsi lain di Pulau Jawa ini menunjukkan bahwa kesejahteraan belum merata di seluruh wilayah Jawa Timur.

Kesejahteraan merupakan indikator yang menentukan suatu individu maupun kelompok masyarakat tertentu berada pada kondisi yang sejahtera atau tidak.<sup>4</sup> Kesejahteraan menjadi tujuan dari seluruh individu, keluarga, hingga suatu wilayah. Kesejahteraan menunjukkan kemampuan suatu keluarga dalam memenuhi semua kebutuhan agar bisa hidup layak, sehat, dan produktif. Menurut data BPS, penduduk yang tinggal di bawah garis kemiskinan masih sekitar 28 juta orang atau 10,8%.<sup>5</sup> Hal tersebut membuat masyarakat membutuhkan suatu indikator untuk mengukur kesejahteraan. Menurut badan program pembangunan PBB (UNDP), Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan pembangunan dan kesejahteraan suatu negara. IPM dapat mengukur capaian pembangunan manusia berdasarkan beberapa komponen dasar kualitas hidup. Komponen tersebut meliputi dimensi pendidikan dengan indikator harapan lama sekolah dan

<sup>3</sup> Ema Dian Ristika, Wiwin Priana Primandhana, dan Mohammad Wahed, “Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk, Tingkat Pengangguran Terbuka dan Indeks Pembangunan Manusia terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur,” *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis* 12, no. 2 (2021): 129–136, <https://eksis.unbari.ac.id/index.php/EKSIS/article/view/254>.

<sup>4</sup> Sultan, Heffi Christya Rahayu, dan Purwiyanta, “Analisis Kesejahteraan Masyarakat terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis* 5, no. 1 (2023): 77–85, <https://www.infeb.org/index.php/infeb/article/view/198>.

<sup>5</sup> Rizki Afri Mulia dan Nika Saputra, “Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kota Padang,” *Jurnal El-Riyasah* 11, no. 1 (2020): 67–83, <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/elriyasah/article/view/10069>.

rata-rata lama sekolah, dimensi usia dan kesehatan dengan indikator harapan hidup saat lahir, serta standar kehidupan layak dengan indikator pengeluaran per kapita.<sup>6</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai variabel yang diduga berkontribusi sebagai faktor-faktor dari kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur. Terdapat 8 faktor yang diduga memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur, yaitu tingkat pengangguran terbuka, indeks pembangunan manusia, persentase rumah tempat tinggal masih berlantai tanah, persentase penduduk miskin, tingkat partisipasi angkatan kerja, angka harapan hidup, garis kemiskinan, dan rata-rata latar belakang pendidikan. Mengingat banyaknya faktor pendugaan kesejahteraan masyarakat, analisis *cluster* dapat digunakan sebagai analisis yang tepat untuk mengelompokkan data dari berbagai wilayah. Analisis *cluster* merupakan teknik analisis yang mengelompokkan obyek dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan sifat sehingga setiap kelompok memiliki perbedaan sifat. Pada analisis *cluster*, antar anggota dalam kelompok pada setiap kelompok bersifat homogen, sedangkan antar kelompok bersifat heterogen. Jadi, wilayah-wilayah dengan kemiripan karakteristik kesejahteraan dapat dikelompokkan dalam satu *cluster*. Analisis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pengujian asumsi analisis *cluster* yang meliputi uji distribusi normal multivariat, penerapan analisis *cluster* dengan metode hierarki dan non hierarki, serta penentuan karakteristik data pada setiap *cluster* agar kesimpulan dan saran yang tepat dapat diberikan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pemerintah setempat dalam mengidentifikasi wilayah-wilayah dengan tingkat persentase kesejahteraan terendah. Hal ini akan mendukung penentuan prioritas dalam perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan yang lebih tepat sasaran, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara efektif berdasarkan indikator kesejahteraan yang relevan.

## **METODE PENELITIAN**

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk data berupa angka-angka kuantitatif yang dapat meramalkan kondisi populasi atau kecenderungan masa depan. Hasil penelitian dengan pendekatan ini dapat dijadikan generalisasi berdasarkan hasil analisis statistik.<sup>7</sup> Pada penelitian ini, analisis statistik yang digunakan adalah analisis

---

<sup>6</sup> Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik, "Indeks Pembangunan Manusia 2023."

<sup>7</sup> Abd. Mukhid, *Metodologi Penelitian Pendekatan Kuantitatif*, ed. Sri Rizqi Wahyuningrum (Surabaya: Jakad Media Publishing, 2021).

*cluster*. Analisis *cluster* merupakan metode secara *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan sekumpulan objek berdasarkan kesesuaian karakteristik dalam data. Tujuan dari analisis adalah untuk mengelompokkan objek-objek sesuai dengan karakteristik dalam kelompok objek sehingga dapat diketahui ciri khas dari setiap kelompok. Analisis *cluster* dibagi menjadi dua metode, yaitu metode hierarki dan non hierarki.<sup>8</sup>

Metode hierarki (*hierarchical method*) merupakan metode yang memulai pengelompokannya dari dua atau lebih objek dengan kesamaan yang paling dekat, selanjutnya dilakukan proses lanjutan ke objek lain yang memiliki kedekatan kedua. Proses dilakukan seterusnya hingga diperoleh pengelompokan objek yang divisualisasikan dalam bentuk *dendogram*. Metode ini dibagi menjadi dua metode pengelompokan, yaitu: *agglomerative* atau penggabungan dan *divisif* atau pemisahan. Metode *agglomerative* terdiri dari beberapa prosedur pengelompokan, yaitu *single linkage*, *complete linkage*, *average linkage*, dan metode *ward*.<sup>9</sup> Sedangkan, analisis *cluster* non hierarki dengan metode *K-means* merupakan metode *cluster* yang jumlah *cluster* yang digunakan akan ditentukan secara manual.<sup>10</sup> *Cluster* non hierarki adalah salah satu metode pengelompokan objek yang dikelompokkan ke dalam *k* kelompok yang telah ditentukan di awal. Metode *K-means* merupakan salah satu metode pada *cluster* non hierarki yang mengelompokkan data ke dalam kelompok yang memiliki kesamaan karakteristik dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama.<sup>11</sup>

Pada penelitian ini, dilakukan analisis *cluster* pada kabupaten/kota di Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor kesejahteraan masyarakat. Faktor-faktor tersebut terdiri dari TPT, IPM, persentase rumah tangga dengan jenis lantai terluas bukan tanah, TPAK, AHH, garis kemiskinan, dan RLS. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023 melalui laman <https://jatim.bps.go.id/id/publication>. Jumlah data yang digunakan sebanyak 38 data pada setiap variabelnya. Kemudian, data tersebut dianalisis menggunakan analisis *cluster* dengan tahapan sebagai berikut.

---

<sup>8</sup> Rinald Parulian Butar Butar, "Analisis Hierarchical dan Non-Hierarchical Clustering untuk Pengelompokan Potensi Ekonomi Kelautan Indonesia 2021," *Justin: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi* 11, no. 3 (2023): 543–553, <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/67283>.

<sup>9</sup> Arif Rachman et al., *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Karawang: CV. Saba Jaya Publisher, 2024).

<sup>10</sup> Ali Baroroh, *Analisis Multivariat dan Time Series dengan SPSS 21* (Jakarta: Alex Media Komputindo, 2013).

<sup>11</sup> Imam Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariete dengan Program IBM SPSS 23*, Cetakan 8. (Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016).

1. Mendeskripsikan karakteristik faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Jawa Timur tahun 2023
2. Melakukan uji distribusi normal multivariat terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Jawa Timur tahun 2023.
3. Menentukan metode *cluster* yang akan digunakan terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Jawa Timur tahun 2023.
4. Melakukan standarisasi data untuk menyeragamkan satuan.
5. Melakukan analisis *cluster* hierarki dan non hierarki terhadap faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Jawa Timur tahun 2023.
6. Interpretasi hasil analisis.  
Menarik kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Data

Analisis karakteristik faktor-faktor indikator kesejahteraan di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 akan dianalisis menggunakan statistika deskriptif. Pengolahan statistik deskriptif menunjukkan ukuran sampel yang diteliti, yaitu rata-rata (*mean*), simpangan baku (standar deviasi), maksimum, dan minimum dari masing-masing variabel yang ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Statistika Deskriptif

| Variabel                 | Mean   | Standar Deviasi | Minimum | Maksimum |
|--------------------------|--------|-----------------|---------|----------|
| TPT                      | 4,663  | 1,429           | 1,71    | 8,05     |
| IPM                      | 73,68  | 5,054           | 64,13   | 83,450   |
| Jenis Lantai Bukan Tanah | 94,27  | 7,07            | 68,59   | 100,00   |
| Penduduk miskin          | 10,29  | 4,321           | 3,31    | 21,760   |
| TPAK                     | 73,15  | 3,767           | 66,89   | 81,640   |
| AHH                      | 72,41  | 1,982           | 67,60   | 74,910   |
| Garis Kemiskinan         | 487879 | 89037           | 352606  | 718370   |
| RLS                      | 8,37   | 1,658           | 5,07    | 11,820   |

Berdasarkan Tabel 1, nilai minimum dan maksimum berbagai indikator kesejahteraan di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023 menunjukkan keragaman yang signifikan. TPT terendah, 1,71, ditemukan di Kabupaten Sumenep, hal tersebut karena didominasi pada sektor pertanian yang menyerap banyak tenaga kerja. Sementara yang tertinggi, 8,05 pada Kabupaten Sidoarjo yang disebabkan oleh tujuan migrasi pencari kerja. IPM terendah 64,13 tercatat di Kabupaten Sampang akibat keterbatasan akses pendidikan

dan kesehatan, serta tertinggi sebesar 83,45 ada di Kota Surabaya yang memiliki akses lebih baik. Jenis lantai bukan tanah terendah sebesar 68,59 yang ditemukan di Kabupaten Sumenep, karena pendapatan yang rendah sementara tertinggi sebesar 100 ada di Kabupaten Kediri, dengan kondisi ekonomi masyarakat yang lebih baik. Penduduk miskin terendah sebesar 3,31 ada di Kota Batu, hal tersebut berkat sektor pariwisata, sementara tertinggi sebesar 21,76, ada di Kabupaten Sampang karena terbatasnya lapangan kerja formal. TPAK terendah sebesar 66,89 yang tercatat di Kabupaten Nganjuk akibat terbatasnya lapangan kerja, sedangkan tertinggi sebesar 81,64 yang ada di Kabupaten Pacitan dengan banyak lapangan kerja informal. AHH terendah sebesar 67,6 ada di Kabupaten Bondowoso karena terbatasnya akses dan kualitas kesehatan, sementara tertinggi, 74,91 ada di Kabupaten Tulungagung berkat fasilitas kesehatan yang lebih baik. Sumber penerangan listrik RLS terendah sebesar 5,07 ada di Kabupaten Sampang dan tertinggi sebesar 11,82 ada di Kabupaten Madiun karena akses pendidikan yang lebih memadai. Data ini menunjukkan adanya variasi dalam faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur tahun 2023.

### **Pengujian Asumsi Normal Multivariat**

Pengujian asumsi normal multivariat indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023 menggunakan uji  $T_{\text{proporsi}}$ , yaitu sebagai berikut.

Hipotesis:

$H_0$  : Data faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdistribusi normal secara multivariat.

$H_1$  : Data faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tidak berdistribusi normal secara multivariat.

Pada taraf signifikan 5%, memiliki daerah penolakan tolak  $H_0$  jika  $T_{\text{proporsi}}$  di luar rentang  $45\% \leq T_{\text{proporsi}} \leq 55\%$ . Berdasarkan pengujian didapatkan nilai  $T_{\text{proporsi}}$  sebesar 50%, yang mana nilai tersebut berada di dalam interval  $45\% \leq T_{\text{proporsi}} \leq 55\%$  sehingga diperoleh keputusan gagal tolak  $H_0$  yang artinya faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 berdistribusi normal multivariat.

### **Analisis Cluster**

Hasil analisis *cluster* pada faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 dengan melakukan pemilihan *cluster* optimum, analisis *cluster* terpilih, daftar *cluster*, analisis karakteristik *cluster*, dan analisis pemetaan *cluster* yang terbentuk. Analisis *cluster* tersebut sebagai berikut.

Squared Euclidean Distance

Perhitungan dari *squared euclidean distance* antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur tahun 2023 berdasarkan faktor kesejahteraan masyarakat adalah sebagai berikut.

Tabel 2. *Squared Euclidean Distance*

| Kabupaten/<br>Kota | Pacitan | Ponorogo | Trenggalek | ... | Blitar | ... | Batu   |
|--------------------|---------|----------|------------|-----|--------|-----|--------|
| Pacitan            | 0       | 7,797    | 5,430      | ... | 11,818 | ... | 22,566 |
| Ponorogo           | 7,797   | 0        | 2,154      | ... | 1,226  | ... | 12,181 |
| Trenggalek         | 5,430   | 2,154    | 0          | ... | 4,334  | ... | 11,955 |
| ⋮                  | ⋮       | ⋮        | ⋮          | ⋮   | ⋮      | ⋮   | ⋮      |
| Blitar             | 11,818  | 1,226    | 4,334      | ... | 0      | ... | ⋮      |
| ⋮                  | ⋮       | ⋮        | ⋮          | ⋮   | ⋮      | ⋮   | ⋮      |
| Batu               | 22,566  | 12,181   | 11,955     | ... | ...    | ... | 0      |

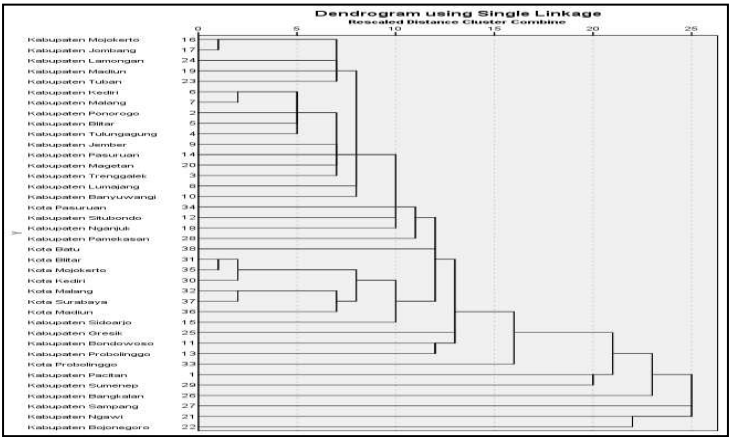
Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa *squared euclidean distance* antar kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023. Ditunjukkan bahwa Kabupaten Blitar dengan Kabupaten Ponorogo memiliki *squared euclidean distance* terdekat, yaitu sebesar 1,226 sehingga dapat dipastikan bahwa Kabupaten Blitar dan Ponorogo akan menjadi satu *cluster*.

Pemilihan Cluster Optimum

Pada penelitian ini, pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor kesejahteraan masyarakat tahun 2023 dengan menggunakan metode *single linkage* dan metode *K-means*.

Single Linkage

Pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor kesejahteraan masyarakat tahun 2023 menggunakan metode *single linkage* disajikan pada gambar berikut.



Gambar 2. Dendrogram *Single Linkage*

Berdasarkan Gambar dapat diketahui bahwa pada metode *single linkage* jika kabupaten/kota di Provinsi Jawa timur dibagi menjadi 2 *cluster* maka *cluster* pertama akan diisi oleh Kabupaten Ngawi dan *cluster* kedua akan diisi oleh selain Kabupaten Ngawi. Jika kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur dibagi menjadi 3 *cluster* maka pada *cluster* pertama akan diisi oleh Kabupaten Bojonegoro, *cluster* kedua akan diisi oleh Kabupaten Bangkalan, dan *cluster* ketiga akan diisi oleh kabupaten sisanya. Jika kabupaten/kota dibagi menjadi 4 *cluster* maka pada *cluster* pertama akan diisi oleh kabupaten Bojonegoro, Ngawi, Sampang, *cluster* kedua akan diisi oleh kabupaten Bangkalan, *cluster* ketiga akan diisi oleh kabupaten Sumenep dan Pacitan, dan *cluster* keempat akan diisi oleh kabupaten/Kota sisanya di Provinsi Jawa timur .

#### *K-Means Clustering*

Pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan faktor-faktor faktor kesejahteraan masyarakat tahun 2023 dengan menggunakan metode *K-means* disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3. Initial Cluster Center**

| Variabel                            | <i>Cluster</i> |        |        |         |        |
|-------------------------------------|----------------|--------|--------|---------|--------|
|                                     | 1              | 2      | 3      | 4       | 5      |
| TPT                                 | -0,230         | -1,359 | -0,1   | -0,119  | 1,467  |
| IPM                                 | -0,56          | -1,889 | 0,89   | 0,00588 | 1,933  |
| Persentase Jenis Lantai Bukan Tanah | -3,632         | -2,019 | 0,635  | -0,327  | 0,765  |
| Penduduk Miskin                     | 0,436          | 2,654  | -1,616 | 0,138   | -1,306 |
| TPAK                                | 0,300          | 0,101  | 1,547  | -1,664  | -1,175 |
| AHH                                 | 0,0767         | -1,905 | 0,439  | -0,0695 | 1,176  |
| Garis Kemiskinan                    | -0,583         | -0,372 | 1,416  | 0,288   | 2,588  |
| RLS                                 | -0,558         | -1,993 | 0,889  | -0,081  | 1,401  |

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa *cluster* 5 memiliki rata-rata yang tinggi untuk semua indikator kesejahteraan tahun 2023. Sedangkan *cluster* 2 memiliki rata-rata yang rendah untuk semua indikator kesejahteraan tahun 2023. Kemudian nilai *initial cluster centers* yang diperoleh digunakan untuk menentukan jarak antar objek dengan *centroid*. Selanjutnya, dilakukan proses iterasi untuk menentukan kelima *cluster* yang disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Iteration History

| Variabel | Cluster |       |       |       |       |
|----------|---------|-------|-------|-------|-------|
|          | 1       | 2     | 3     | 4     | 5     |
| 1        | 1,419   | 2,128 | 1,971 | 1,579 | 1,269 |
| 2        | 0,000   | 0,000 | 0,652 | 0,000 | 0,439 |
| 3        | 0,000   | 0,000 | 0,169 | 0,188 | 0,267 |
| 4        | 0,000   | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa terdapat empat kali proses iterasi yang diperlukan untuk membentuk lima *cluster*. Kemudian dari proses iterasi yang telah dilakukan menghasilkan *final cluster centers* yang disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Final Cluster Center

| Variabel                            | Cluster |        |        |        |        |
|-------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|
|                                     | 1       | 2      | 3      | 4      | 5      |
| TPT                                 | -0,595  | -0,962 | -0,137 | 0,183  | 0,846  |
| IPM                                 | -0,486  | -1,254 | 0,073  | -0,247 | 1,375  |
| Persentase Jenis Lantai Bukan Tanah | -2,460  | -0,671 | 0,391  | 0,210  | 0,736  |
| Penduduk Miskin                     | 0,819   | 1,456  | -0,432 | -0,071 | -0,933 |
| TPAK                                | -0,090  | 0,306  | 1,321  | -0,506 | -0,764 |
| AHH                                 | 0,147   | -1,517 | 0,434  | 0,015  | 0,727  |
| Garis Kemiskinan                    | -0,597  | -0,239 | -0,416 | -0,538 | 1,413  |
| RLS                                 | -0,502  | -1,285 | 0,096  | -0,263 | 1,404  |

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa dari *final cluster center* pada *cluster 5* memiliki rata-rata nilai indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023 tertinggi dibandingkan dengan rata-rata indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023 pada *cluster* lain. Untuk dapat memastikan apakah semua variabel yang digunakan memiliki pengaruh yang signifikan dalam pengelompokan menjadi *cluster* dapat ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 6. ANOVA

| Variabel       | Cluster |    | Error |    | F      | P-Value |
|----------------|---------|----|-------|----|--------|---------|
|                | MS      | df | MS    | df |        |         |
| X <sub>1</sub> | 3,626   | 4  | 0,682 | 33 | 5,320  | 0,002   |
| X <sub>2</sub> | 7,362   | 4  | 0,229 | 33 | 32,161 | 0,000   |
| X <sub>3</sub> | 6,977   | 4  | 0,275 | 33 | 25,327 | 0,000   |
| X <sub>4</sub> | 6,563   | 4  | 0,326 | 33 | 20,150 | 0,000   |
| X <sub>5</sub> | 5,679   | 4  | 0,433 | 33 | 13,132 | 0,000   |
| X <sub>6</sub> | 5,613   | 4  | 0,441 | 33 | 12,731 | 0,000   |
| X <sub>7</sub> | 6,007   | 4  | 0,393 | 33 | 15,280 | 0,000   |
| X <sub>8</sub> | 7,725   | 4  | 0,185 | 33 | 41,785 | 0,000   |

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa semua variabel memiliki nilai *P-value* yang lebih kecil dari 0,05, artinya bahwa semua variabel berpengaruh signifikan terhadap

pengelompokan *cluster* kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur. Kemudian, pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023 menjadi lima *cluster* menggunakan metode *K-means* adalah sebagai berikut.

**Tabel 7.** Jumlah Observasi Setiap *Cluster*

| <i>Cluster</i> | Jumlah Observasi |
|----------------|------------------|
| 1              | 3                |
| 2              | 7                |
| 3              | 8                |
| 4              | 11               |
| 5              | 9                |

Berdasarkan Tabel 7 dapat diketahui bahwa terdapat tiga kabupaten/kota yang masuk ke dalam *cluster* 1, tujuh kabupaten/kota yang masuk ke dalam *cluster* 2, delapan kabupaten/kota yang masuk ke dalam *cluster* 3, 11 kabupaten/kota yang masuk ke dalam *cluster* 4, dan 9 kabupaten/kota yang masuk ke dalam *cluster* 5.

#### ***Cluster Berdasarkan Nilai Terbaik***

Pada penelitian ini, metode *cluster* yang terbaik untuk digunakan adalah sebagai berikut.

**Tabel 8.** *Cluster* Berdasarkan Nilai Terbaik

| Metode                | Jumlah <i>Cluster</i> | <i>Pseudo-F</i> | <i>ICD Rate</i> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| <i>Single Linkage</i> | 2                     | 1,056           | 0,971           |
|                       | 3                     | 0,601           | 0,967           |
|                       | 4                     | 0,394           | 0,966           |
|                       | 5                     | 0,294           | 0,966           |
| K-Means               | 2                     | <b>24,377</b>   | 0,596           |
|                       | 3                     | 22,961          | 0,433           |
|                       | 4                     | 18,639          | 0,378           |
|                       | 5                     | 16,199          | <b>0,337</b>    |

Berdasarkan Tabel 8 dapat diketahui bahwa nilai *Pseudo-F* yang tertinggi terdapat pada metode *K-means*, yaitu sebesar 24,377. Kemudian untuk melihat jumlah *cluster* optimum dapat dilihat dari nilai *ICD Rate* terendah, yaitu sebesar 0,337 sehingga metode dan *cluster* optimum yang dipilih untuk pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur berdasarkan kesejahteraan masyarakat tahun 2023 adalah metode *K-means* dengan jumlah *cluster* sebanyak 5.

Berdasarkan pemilihan *cluster* optimum didapatkan pembagian *cluster* berdasarkan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Timur menurut hasil metode *K-means* adalah sebagai berikut.

**Tabel 9.** *Cluster Berdasarkan Kabupaten/Kota*

| Kabupaten/Kota                                                                                                        | Cluster |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Ngawi, Bojonegoro, Tuban                                                                                              | I       |
| Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep                                             | II      |
| Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Magetan, Kota Pasuruan, Kota Batu, Banyuwangi                             | III     |
| Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, Lamongan                     | IV      |
| Sidoarjo, Gresik, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Mojokerto, Kota Madiun, Kota Surabaya | V       |

Berdasarkan Tabel 9 dapat diketahui bahwa *cluster* I terdiri dari kabupaten Ngawi, Bojonegoro, Tuban. Pada *cluster* II terdiri dari kabupaten Bondowoso, Situbondo, Probolinggo, Bangkalan, Sampang, Pamekasan, Sumenep. Pada *cluster* III terdiri dari Pacitan, Ponorogo, Trenggalek, Tulungagung, Magetan, Kota Pasuruan, Kota Batu, Banyuwangi. Pada *cluster* IV terdiri dari Kabupaten Blitar, Kediri, Malang, Lumajang, Jember, Pasuruan, Mojokerto, Pasuruan, Mojokerto, Jombang, Nganjuk, Madiun, dan Lamongan. Sementara terakhir *cluster* V terdiri dari Kabupaten dari Sidoarjo, Gresik, Kota Kediri, Kota Blitar, Kota Malang, Kota Probolinggo, Kota Mojokerto, Kota Madiun, dan Kota Surabaya.

#### **Karakteristik Cluster**

Berikut disajikan karakteristik *cluster* menurut faktor-faktor indikator kesejahteraan masyarakat tahun 2023 di Provinsi Jawa Timur.

**Tabel 10.** *Karakteristik Cluster*

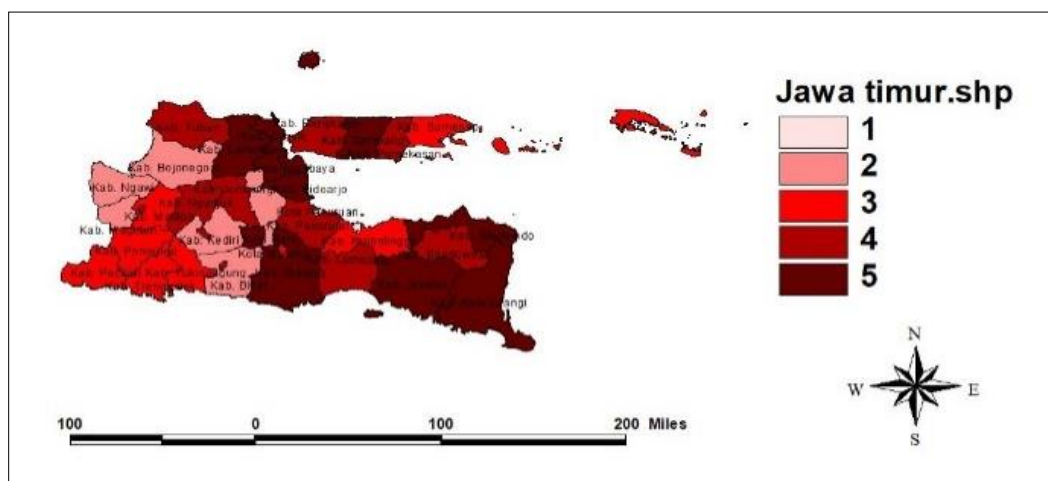
| Variabel                            | Cluster | Mean   | Maksimum | Minimum |
|-------------------------------------|---------|--------|----------|---------|
| TPT                                 | 1       | 3,813  | 4,63     | 2,41    |
|                                     | 2       | 3,287  | 6,18     | 1,71    |
|                                     | 3       | 4,466  | 5,65     | 1,83    |
|                                     | 4       | 4,925  | 5,79     | 3,67    |
|                                     | 5       | 5,871  | 8,05     | 4,06    |
| IPM                                 | 1       | 71,220 | 72,47    | 70,34   |
|                                     | 2       | 67,341 | 69,16    | 64,13   |
|                                     | 3       | 74,050 | 78,18    | 70,19   |
|                                     | 4       | 72,443 | 75,53    | 67,87   |
|                                     | 5       | 80,628 | 83,45    | 75,43   |
| Persentase jenis lantai bukan tanah | 1       | 76,877 | 86,07    | 68,59   |
|                                     | 2       | 89,529 | 96       | 79,99   |
|                                     | 3       | 97,041 | 99,64    | 93,59   |
|                                     | 4       | 95,760 | 99,03    | 87,68   |
|                                     | 5       | 99,482 | 100      | 98,37   |
| Penduduk miskin                     | 1       | 13,830 | 14,91    | 12,18   |

|                  |   |           |        |        |
|------------------|---|-----------|--------|--------|
|                  | 2 | 16,584    | 21,76  | 11,9   |
|                  | 3 | 8,424     | 13,65  | 3,31   |
|                  | 4 | 9,985     | 12,42  | 8,69   |
|                  | 5 | 6,257     | 10,96  | 4,26   |
| TPAK             | 1 | 72,817    | 74,73  | 69,43  |
|                  | 2 | 74,311    | 78,86  | 69,48  |
|                  | 3 | 78,138    | 81,64  | 74,7   |
|                  | 4 | 71,253    | 75,08  | 66,89  |
|                  | 5 | 70,282    | 72,5   | 67,58  |
| AHH              | 1 | 72,710    | 73,2   | 72,36  |
|                  | 2 | 69,410    | 72,47  | 67,6   |
|                  | 3 | 73,279    | 74,91  | 71,38  |
|                  | 4 | 72,447    | 74,34  | 70,03  |
|                  | 5 | 73,859    | 74,75  | 70,99  |
| Garis kemiskinan | 1 | 434739,66 | 454336 | 413947 |
|                  | 2 | 466538,71 | 514274 | 396587 |
|                  | 3 | 450838,12 | 613985 | 352606 |
|                  | 4 | 439922,54 | 513565 | 385874 |
|                  | 5 | 613729,11 | 718370 | 568280 |
| RLS              | 1 | 7,543     | 7,78   | 7,4    |
|                  | 2 | 6,243     | 7,15   | 5,07   |
|                  | 3 | 8,535     | 9,85   | 7,76   |
|                  | 4 | 7,939     | 9,11   | 6,52   |
|                  | 5 | 10,703    | 11,82  | 9,56   |

Berdasarkan Tabel 10 dapat diketahui bahwa pada *cluster* I memiliki TPT, IPM, persentase jenis lantai bukan tanah, TPAK, garis kemiskinan, dan RLS yang rendah, namun AHH yang masih tergolong sedang dan penduduk miskin tergolong tinggi. Pada *cluster* II memiliki TPT, IPM, persentase jenis lantai bukan tanah, AHH, dan RLS yang rendah, namun TPAK dan garis kemiskinan yang tergolong sedang dan penduduk miskin tergolong tinggi. Pada *cluster* III memiliki TPT, IPM, penduduk miskin, TPAK, dan RLS yang tergolong sedang, namun garis kemiskinan yang tergolong rendah serta AHH yang tergolong tinggi. Pada *cluster* IV memiliki TPT, IPM, persentase jenis lantai bukan tanah, penduduk miskin, TPAK, AHH, dan RLS yang tergolong sedang, namun garis kemiskinan tergolong rendah. Pada *cluster* V memiliki TPT, IPM, persentase jenis lantai bukan tanah, AHH, garis kemiskinan, dan RLS yang sangat tinggi, namun penduduk miskin dan TPAK tergolong rendah.

### ***Pemetaan Cluster***

Hasil pemetaan analisis *cluster* terpilih dan *cluster* yang terbentuk pada faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan masyarakat di Jawa Timur tahun 2023 dapat disajikan dan dijelaskan pada Gambar 3 sebagai berikut.



**Gambar 3.** Pemetaan *Cluster*

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan peta Provinsi Jawa Timur yang dikelompokkan berdasarkan kabupaten/kota dengan kategori berdasarkan faktor-faktor kesejahteraan masyarakat pada tahun 2023 bahwa antar masing-masing anggota *cluster* memiliki tingkat persebaran kesejahteraan masyarakat yang berbeda, dikarenakan adanya variasi dalam faktor-faktor penentu kesejahteraan di tiap kabupaten/kota dan wilayah yang memiliki industri maju atau sektor pertanian yang produktif cenderung menunjukkan tingkat kesejahteraan yang lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah yang terbatas pada sektor ekonomi subsisten. Peta menggunakan skala warna gradasi dari warna paling terang hingga gelap, yang melambangkan tingkat kesejahteraan dari kategori 1 (paling rendah) hingga 5 (paling tinggi). Kabupaten/kota di Jawa Timur diberi warna sesuai kategori yang mencerminkan kondisi kesejahteraan di wilayah tersebut.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya perubahan jumlah *cluster* dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Muhammad Fikry Al Farizi et al. tahun 2022. Penelitian sebelumnya menghasilkan empat *cluster* dengan menggunakan metode *average linkage*.<sup>12</sup> Perubahan ini dapat menunjukkan perbedaan karakteristik data yang dianalisis sehingga berpengaruh terhadap metode *cluster* yang digunakan. Jumlah *cluster* yang bertambah dapat mengindikasikan metode *K-means* lebih terperinci untuk mengidentifikasi pola data.

<sup>12</sup> Muhammad Fikry Al Farizi et al., “Pengelompokan Daerah di Jawa Timur Berbasis Indikator Kesejahteraan Masyarakat dengan Pendekatan Analisis Cluster Hierarki dan Nonhierarki,” *Al-Farizi* 6, no. 2 (2023): 141–151.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat keragaman indikator kesejahteraan di kabupaten/kota Provinsi Jawa Timur pada tahun 2023. Variasi ini terlihat dari perbedaan tingkat pengangguran terbuka (TPT), Indeks Pembangunan Manusia (IPM), jenis lantai rumah, persentase penduduk miskin, tingkat partisipasi angkatan kerja (TPAK), angka harapan hidup (AHH), dan rata-rata lama sekolah (RLS). Perbedaan ini mencerminkan kondisi ekonomi, akses terhadap pendidikan dan kesehatan, serta peluang kerja yang tidak merata di berbagai wilayah. Analisis statistik menunjukkan bahwa data faktor-faktor kesejahteraan masyarakat di wilayah ini berdistribusi normal secara multivariat, memungkinkan pengelompokan lebih lanjut melalui analisis *cluster*.

Hasil analisis *cluster* mengungkapkan bahwa semua variabel indikator kesejahteraan memiliki pengaruh signifikan terhadap pembentukan kelompok-kelompok wilayah. Dengan menggunakan metode *K-means*, ditemukan bahwa jumlah *cluster* optimal adalah lima. *Cluster* I dan II ditandai dengan indikator sosial-ekonomi yang relatif rendah serta tingginya persentase penduduk miskin, sedangkan *cluster* III, IV, dan V menunjukkan kinerja yang lebih baik pada beberapa indikator. Perbedaan signifikan terlihat pada garis kemiskinan dan angka harapan hidup, dengan wilayah-wilayah dalam *cluster* III, IV, dan V cenderung memiliki kondisi sosial-ekonomi yang lebih stabil. Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan berbasis data untuk memahami pola kesejahteraan masyarakat dan memberikan gambaran tentang prioritas pembangunan di berbagai kabupaten/kota di Jawa Timur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembangunan yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

## REFERENSI

- Baroroh, Ali. *Analisis Multivariat dan Time Series dengan SPSS 21*. Jakarta: Alex Media Komputindo, 2013.
- Berlianantiya, Maretha. "Pertumbuhan Ekonomi dan Ketimpangan Pembangunan Ekonomi antar Wilayah Kebijakan Pembangunan di Provinsi Jawa Timur." *Equilibrium: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembelajarannya* 5, no. 2 (2017): 163–171. <https://ejournal.unipma.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1544>.
- Butar, Rinald Parulian Butar. "Analisis Hierarchical dan Non-Hierarchical Clustering untuk Pengelompokan Potensi Ekonomi Kelautan Indonesia 2021." *Justin: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi* 11, no. 3 (2023): 543–553. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/67283>.
- Direktorat Analisis dan Pengembangan Statistik. "Indeks Pembangunan Manusia 2023." *Badan Pusat Statistik*. Last modified 2024. <https://www.bps.go.id/id/publication/2024/05/13/8f77e73a66a6f484c655985a/inde>

- ks-pembangunan-manusia-2023.html.
- Farizi, Muhammad Fikry Al, Faradilla Harianto, Maria Setya Dewanti, Cynthia Anggelyn Siburian, M. Fariz Fadillah Mardianto, Dita Amelia, dan Elly Ana. “Pengelompokan Daerah di Jawa Timur Berbasis Indikator Kesejahteraan Masyarakat dengan Pendekatan Analisis Cluster Hierarki dan Nonhierarki.” *Al-Farizi* 6, no. 2 (2023): 141–151.
- Ghozali, Imam. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23*. Cetakan 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016.
- Mukhid, Abd. *Metodologi Penelitian Pendekatan Kuantitatif*. Diedit oleh Sri Rizqi Wahyuningrum. Surabaya: Jakad Media Publishing, 2021.
- Mulia, Rizki Afri, dan Nika Saputra. “Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesejahteraan Masyarakat Kota Padang.” *Jurnal El-Riyasah* 11, no. 1 (2020): 67–83. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/elriyasah/article/view/10069>.
- Rachman, Arif, E. Yochanan, Andi Ilham Samanlangi, dan Hery Purnomo. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Karawang: CV. Saba Jaya Publisher, 2024.
- Ristika, Ema Dian, Wiwin Priana Primandhana, dan Mohammad Wahed. “Analisis Pengaruh Jumlah Penduduk, Tingkat Pengangguran Terbuka dan Indeks Pembangunan Manusia terhadap Tingkat Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur.” *Eksis: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis* 12, no. 2 (2021): 129–136. <https://eksis.unbari.ac.id/index.php/EKSIS/article/view/254>.
- Sultan, Heffi Christya Rahayu, dan Purwiyanta. “Analisis Kesejahteraan Masyarakat terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Indonesia.” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis* 5, no. 1 (2023): 77–85. <https://www.infeb.org/index.php/infeb/article/view/198>.