



Unsupervised Clustering Untuk Pengolahan Data Kemiskinan di Jawa Tengah Dengan Menggunakan Metode Self-Organizing Maps

Yunus Anis*, Eko Nur Wahyudi, Sri Mulyani

Fakultas Vokasi, Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia Grafis, Universitas Stikubank, Semarang
Jl. Kendeng, No. 5, Bendanduwur, Gajah Mungkur, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah,
Indonesia

Email: ^{1,*}yunusanis@edu.unisbank.ac.id, ²eko@edu.unisbank.ac.id, ³srimulyani@edu.unisbank.ac.id

Email Penulis Korespondensi: yunusanis@edu.unisbank.ac.id

Submitted: 12/12/2024; Accepted: 28/12/2024; Published: 01/01/2025

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengelompokkan data kemiskinan di Jawa Tengah dengan menggunakan metode Self-Organizing Maps (SOM), yaitu suatu pendekatan dalam unsupervised learning yang efisien dalam memetakan data multidimensi menjadi representasi dua dimensi. Data kemiskinan yang digunakan meliputi berbagai indikator sosial ekonomi, seperti pendapatan, pendidikan, akses kesehatan, dan kondisi perumahan. Dengan menerapkan SOM, penelitian ini berupaya mengidentifikasi pola dan hubungan tersembunyi antar variabel yang berkontribusi terhadap kemiskinan di setiap wilayah di Jawa Tengah. Hasil pengelompokkan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang karakteristik dan sebaran kemiskinan, serta membantu dalam pengambilan kebijakan yang lebih tepat sasaran dalam upaya penanggulangan kemiskinan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode SOM mampu mengelompokkan wilayah dengan karakteristik kemiskinan yang serupa secara efektif, serta memberikan visualisasi yang memudahkan pemahaman terhadap kompleksitas data kemiskinan di Jawa Tengah. Penerapan metode ini mampu menghasilkan 4 kelompok/klaster tingkat kemiskinan yang diharapkan dapat menjadi dasar penelitian lebih lanjut dalam pemetaan sosial ekonomi, serta sebagai alat dalam merencanakan dan mengevaluasi program penanggulangan kemiskinan di tingkat wilayah.

Kata Kunci: Self-Organizing Maps (SOM); Unsupervised Clustering; Data Kemiskinan; Jawa Tengah; Indikator Sosial Ekonomi

Abstract—This study aims to analyze and cluster poverty data in Central Java using the Self-Organizing Maps (SOM) method, an approach in unsupervised learning that is efficient in mapping multidimensional data into two-dimensional representations. The poverty data used includes various socio-economic indicators, such as income, education, health access, and housing conditions. By applying SOM, this study attempts to identify hidden patterns and relationships between variables that contribute to poverty in each region in Central Java. The results of this clustering are expected to provide deeper insight into the characteristics and distribution of poverty, as well as assist in making more targeted policies in poverty alleviation efforts. This study shows that the SOM method is able to effectively group areas with similar poverty characteristics, and provide visualizations that facilitate understanding of the complexity of poverty data in Central Java. The implementation of this method is able to produce 4 groups / clusters of poverty levels which are expected to be the basis for further research in socio-economic mapping, as well as a tool in planning and evaluating poverty alleviation programs at the regional level.

Keywords: Self-Organizing Maps (SOM); Unsupervised Clustering; Poverty Data; Central Java; Socio-Economic Indicators

1. PENDAHULUAN

Pada era modern saat ini, kemiskinan merupakan salah satu permasalahan mendasar yang menjadi pusat perhatian pemerintah di berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia [1][2][3]. Indonesia merupakan salah satu negara yang termasuk dalam kategori negara berkembang. Di negara berkembang seperti Indonesia, tidak jarang terjadi permasalahan yang kompleks, salah satunya adalah permasalahan kemiskinan. Akibat dari minimnya sumber daya manusia, kemiskinan diartikan sebagai taraf hidup penduduk yang rendah. Sehingga sumber daya alam yang ada cenderung terabaikan dan tidak diolah secara produktif karena keterbelakangan manusianya. Kemiskinan memang menjadi pekerjaan yang perlu diselesaikan oleh pemerintah, sehingga pemerintah telah menempuh berbagai cara untuk mengatasi permasalahan kemiskinan yang terjadi di Indonesia, seperti melalui bantuan insentif yang diberikan secara langsung berupa uang tunai kepada masyarakat miskin [4][5].

Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan mendasar yang dihadapi oleh banyak negara berkembang, termasuk Indonesia. Kemiskinan merupakan kondisi seseorang atau sekelompok orang yang tidak mampu memenuhi hak-hak dasarnya agar dapat bertahan hidup dan mengembangkan kehidupan yang bermartabat [6]. Meskipun berbagai upaya telah dilakukan oleh pemerintah dan berbagai lembaga untuk menekan angka kemiskinan, namun permasalahan ini masih menjadi tantangan yang kompleks dan multidimensi. Di Indonesia, Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi dengan angka kemiskinan yang cukup tinggi, sehingga penting untuk memahami secara mendalam faktor-faktor yang menyebabkan kondisi tersebut [7] [8].

Data kemiskinan mencakup berbagai indikator yang saling terkait, seperti pendapatan, tingkat pendidikan, akses ke layanan kesehatan, dan kondisi perumahan. Analisis data ini penting untuk mengidentifikasi area yang memerlukan perhatian khusus dan untuk merancang kebijakan yang lebih efektif untuk mengatasi kemiskinan. Namun, kompleksitas dan volume data yang besar sering kali menghambat pemrosesan dan pemahaman data dengan cara tradisional [9] [10][4].

Clustering merupakan salah satu teknik analisis data yang dapat digunakan untuk mengelompokkan objek-objek data ke dalam berbagai kelompok dengan sifat yang berbeda antarkelompoknya, sehingga setiap objek dalam satu kelompok memiliki kemiripan yang relatif [11] [12][13][14][15].

Self-Organizing Maps (SOM) merupakan salah satu metode dalam unsupervised machine learning yang dapat digunakan untuk memetakan data multidimensi ke dalam bentuk dua dimensi yang lebih mudah dipahami. SOM bekerja dengan mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik, tanpa memerlukan label atau kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini menjadikannya sebagai alat yang sangat berguna dalam menganalisis data yang kompleks seperti data kemiskinan. SOM merupakan sistem Jaringan Syaraf Tiruan (JST) yang secara bersamaan melakukan kuantisasi vektor dan proyeksi vektor. Karena karakteristik tersebut, SOM dapat divisualisasikan melalui ruang keluaran dengan mempertimbangkan perspektif proyeksi vektor, dan melalui ruang data masukan dengan menekankan proses kuantisasi vektor [11] [16].

Metode SOM memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola dan hubungan tersembunyi antar variabel dalam data kemiskinan. Dengan menggunakan SOM, peneliti dapat mengelompokkan daerah-daerah di Jawa Tengah berdasarkan karakteristik kemiskinannya. Hasil pengelompokan ini dapat digunakan untuk melihat secara visual sebaran kemiskinan di berbagai daerah, sekaligus memahami faktor-faktor apa yang paling berpengaruh dalam menentukan tingkat kemiskinan di suatu daerah [17][18][19].

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Ferry L.Lumalessi dkk yang mempunyai tujuan untuk memberikan informasi kepada pemerintah mengenai pengelompokan desa berdasarkan karakteristik kemiskinan di kabupaten Maluku Barat Daya dengan menggunakan metode Jaringan Self Organizing Map. Hasil proses pengelompokan 3 hasil dengan hasil pengelompokan II yang terbaik karena memiliki nilai rasio penyimpangan baku terkecil.

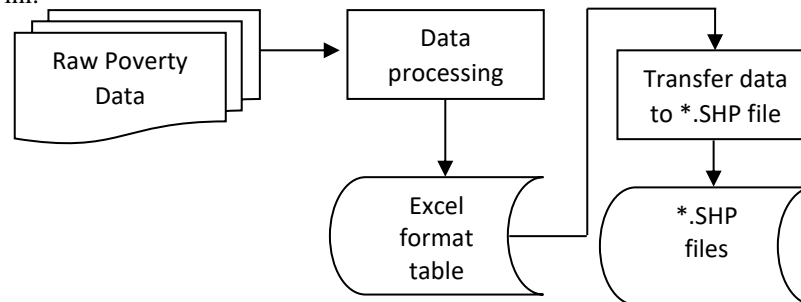
Pemanfaatan SOM dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap upaya penanggulangan kemiskinan di Jawa Tengah. Dengan memanfaatkan teknik unsupervised clustering, diharapkan penelitian ini dapat membantu para pengambil kebijakan dalam merancang intervensi yang lebih spesifik dan tepat sasaran. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru tentang pendekatan analisis data kemiskinan yang lebih inovatif dan efektif.

Dalam konteks yang lebih luas, penelitian ini juga berkontribusi pada pengembangan metode analisis data yang lebih adaptif terhadap tantangan yang dihadapi dalam pengolahan data sosial ekonomi. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi dan ketersediaan data yang semakin melimpah, metode seperti SOM menjadi semakin relevan untuk digunakan dalam berbagai bidang penelitian, termasuk dalam studi kemiskinan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memiliki nilai praktis dalam konteks lokal Jawa Tengah, tetapi juga nilai akademis yang lebih luas dalam pengembangan metode analisis data. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini akan mengeksplorasi penerapan SOM untuk mengelompokkan data kemiskinan di Jawa Tengah dengan tujuan akhir untuk memberikan gambaran yang lebih jelas tentang kondisi kemiskinan di wilayah tersebut dan bagaimana data ini dapat digunakan untuk mendukung kebijakan yang lebih baik. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat tercipta pemahaman yang lebih komprehensif tentang kemiskinan dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengatasinya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini melakukan klusterisasi atau pengelompokan data kemiskinan di Jawa Tengah tahun 2021-2023 dengan menggunakan metode Self-Organizing Maps (SOM). Tahapan dalam penelitian ini disajikan melalui diagram alir agar penelitian dapat berjalan sesuai tujuan yang ingin dicapai. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Data Kemiskinan

Penelitian ini menggunakan data kemiskinan dari Badan Pusat Statistik tahun 2021-2023 yang dapat diakses pada alamat Website <https://jateng.bps.go.id/indicator/23/34/1/kemiskinan.html>. Data mentah mengacu pada informasi atau fakta yang belum diolah dan tidak terstruktur yang telah dikumpulkan dan dicatat. Ini adalah data awal yang dikumpulkan langsung dari sumber tanpa manipulasi, pengaturan, atau analisis apa pun. Data mentah biasanya mengacu pada tabel data di mana setiap baris berisi pengamatan dan setiap kolom mewakili



variabel yang menggambarkan beberapa properti dari setiap pengamatan. Data dalam format ini kadang-kadang disebut sebagai data rapi, data datar, data primer, data atom, dan data unit record. Penelitian merupakan kegiatan yang direncanakan untuk menemukan jawaban objektif atas masalah manusia melalui prosedur ilmiah. Untuk itu, diperlukan proses analisis data dalam suatu penelitian yang berguna untuk menganalisis data yang telah dikumpulkan. Data yang telah dikumpulkan tetapi belum dianalisis merupakan data mentah [20].

2.2 Pengolahan Data

Seiring dengan kemajuan teknologi, data terus berkembang hingga dikenal dengan istilah Big Data. Sebutan tersebut merujuk pada volume data yang tidak dapat lagi ditangani dengan metode tradisional. Besarnya jumlah data tersebut membuat sulit untuk dipahami apabila tidak diolah menjadi informasi yang relevan dengan kebutuhan. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan data. Pengolahan data merupakan proses mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna dan berguna. Berbagai sektor membutuhkan pengolahan data agar informasi dapat memberikan kontribusi yang positif, termasuk untuk kepentingan bisnis.

Keunggulan dari perkembangan teknologi informasi yang sangat signifikan adalah penerapan sarana pengolahan data dengan fungsi menjadikan informasi yang benar-benar dibutuhkan menjadi cepat, akurat, relevan, dan tepat sasaran. Peran teknologi dan metode informasi dalam berbagai aspek kehidupan manusia sangatlah penting, termasuk dalam dunia pendidikan [21].

2.3 Tabel Format Excel

Ketika kita menggunakan format sebagai tabel, Excel secara otomatis akan mengubah rentang data Anda menjadi tabel. Jika kita tidak ingin mengolah data dalam tabel, kita dapat mengubah tabel tersebut kembali menjadi rentang biasa dengan tetap mempertahankan format gaya tabel yang diterapkan. Data tabel yang akan diinput dengan bantuan Matlab dapat diinput dalam format Excel atau format yang disesuaikan dengan input dan input di Matlab.

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam cara kita mengolah dan menganalisis data. Microsoft Excel sebagai salah satu perangkat lunak spreadsheet paling populer di dunia menyediakan berbagai fitur yang memudahkan pengguna dalam menganalisis data, termasuk membuat tabel distribusi frekuensi. Kemampuan Excel dalam menangani berbagai jenis data dan menyediakan alat analisis yang canggih menjadikannya pilihan utama bagi banyak peneliti dan profesional [22].

2.4 File *.SHP

Shapefile (*.shp) adalah salah satu ekstensi file yang paling umum untuk data geospasial dan dapat dengan mudah diubah ke berbagai format lainnya. Shapefile (*.shp) dikembangkan dan dikelola oleh Esri dengan interoperabilitas data antara Esri dan produk perangkat lunak GIS lainnya. Format data Shapefile (*.shp) disimpan dalam sekumpulan file terkait dan berisi satu kelas fitur dan menyimpan data sebagai titik, garis, atau bidang. Format data vektor ini berisi data referensi geografis dari objek tunggal seperti jalan, sungai, landmark, atau kode pos. Data fitur dan atribut akan disimpan dalam satu Shapefile (*.shp) [23].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Pengolahan Data

Sebelum menjelaskan bagaimana proses pengolahan data kemiskinan dilakukan, ada baiknya kita ketahui terlebih dahulu berapa jumlah data kemiskinan di Jawa Tengah tahun 2021 – 2023 seperti yang terlihat pada tabel 1, berikut:

Tabel 1. Data Kemiskinan di Jawa Tengah Tahun 2021 – 2023

No.	Kota / Tahun	2021	2022	2023
1	Kabupaten Cilacap	201.71	190.96	191.00
2	Kabupaten Banyumas	232.91	220.47	216.50
3	Kabupaten Purbalingga	153.08	145.33	143.41
4	Kabupaten Banjarnegara	150.19	141.25	138.99
5	Kabupaten Kebumen	212.92	196.16	195.45
6	Kabupaten Purworejo	88.80	82.64	81.28
7	Kabupaten Wonosobo	139.67	128.11	123.70
8	Kabupaten Magelang	154.91	145.33	144.49
9	Kabupaten Boyolali	104.82	97.18	97.48
10	Kabupaten Klaten	158.23	144.87	144.43
11	Kabupaten Sukoharjo	73.84	68.72	68.79
12	Kabupaten Wonogiri	110.46	105.19	104.82
13	Kabupaten Karanganyar	95.41	88.56	88.64
14	Kabupaten Sragen	122.91	115.14	114.62



No.	Kota / Tahun	2021	2022	2023
15	Kabupaten Grobogan	175.72	163.20	162.52
16	Kabupaten Blora	107.05	99.83	99.61
17	Kabupaten Rembang	101.40	94.56	91.97
18	Kabupaten Pati	128.74	118.04	118.18
19	Kabupaten Kudus	67.06	66.06	65.16
20	Kabupaten Jepara	95.22	89.08	86.75
21	Kabupaten Demak	151.74	143.01	143.26
22	Kabupaten Semarang	83.61	78.60	78.35
23	Kabupaten Temanggung	79.09	73.04	72.96
24	Kabupaten Kendal	100.00	93.03	92.64
25	Kabupaten Batang	74.91	69.94	69.97
26	Kabupaten Pekalongan	95.26	87.53	87.93
27	Kabupaten Pemalang	215.08	195.84	195.57
28	Kabupaten Tegal	123.52	113.62	105.03
29	Kabupaten Brebes	314.95	290.66	286.14
30	Kota Magelang	9.44	8.65	7.45
31	Kota Surakarta	48.78	45.94	43.89
32	Kota Salatiga	10.14	9.45	9.41
33	Kota Semarang	84.45	79.87	80.53
34	Kota Pekalongan	23.49	21.81	21.36
35	Kota Tegal	20.27	19.78	19.22

Berdasarkan data statistik Badan Pusat Statistik di atas, maka data sebaran kemiskinan dapat ditelusuri dan dapat diolah sebagai bahan studi kasus untuk penelitian tentang sebaran data kemiskinan.

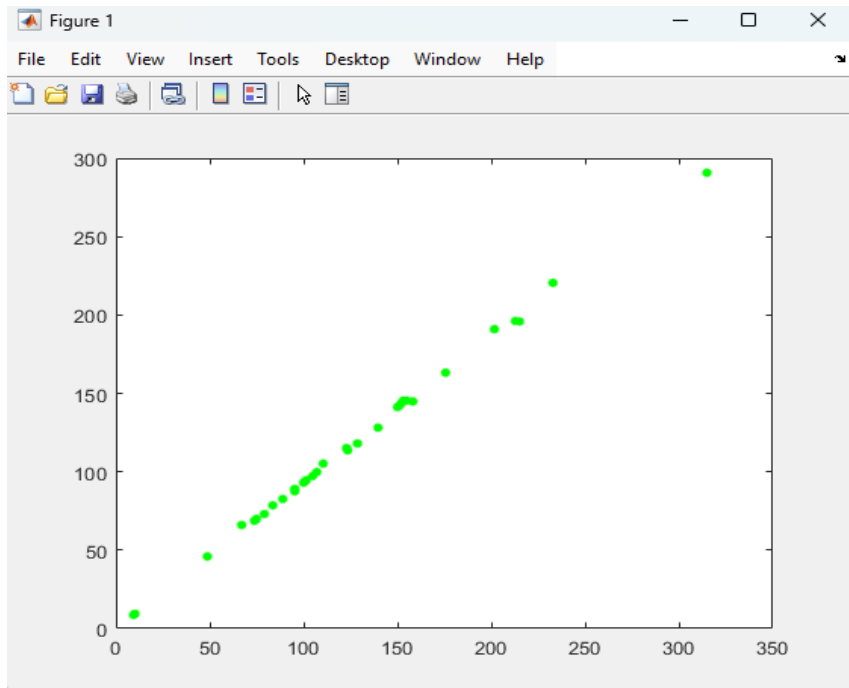
3.2 Proses Clustering

Dari data pada tabel 1 di atas, proses analisis clustering dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Perintah Matlab lengkap yang digunakan adalah sebagai berikut:

```
>>kemiskinan=[201.71 232.91 153.08 150.08 212.92 88.92 139.67 154.91 104.82 158.23 73.84 110.46 95.41
122.91 175.72 107.05 101.40 128.74 67.06 95.22 151.74 83.61 79.09 100.00 74.91 95.26 215.08 123.52 314.95
9.44 48.78 10.14 84.45 23.49 20.27;
190.96 220.47 145.33 141.25 196.16 82.64 128.11 145.33 97.18 144.87 68.72 105.19 88.56 115.14 163.20
99.83 94.56 118.04 66.06 89.08 143.01 78.60 73.04 93.03 69.94 87.53 195.84 113.63 290.66 8.65 45.94 9.45
79.87 21.81 19.78;
191.00 216.50 143.41 138.99 195.45 81.28 123.70 144.49 97.48 144.43 68.79 104.82 88.64 114.62 162.52
99.61 91.97 118.18 65.16 86.75 143.26 78.35 72.96 92.64 69.97 87.93 195.57 105.03 286.14 7.45 43.89 9.41
80.53 21.36 19.22];
q=kemiskinan'
q =
201.7100 190.9600 191.0000
232.9100 220.4700 216.5000
153.0800 145.3300 143.4100
150.0800 141.2500 138.9900
212.9200 196.1600 195.4500
88.9200 82.6400 81.2800
139.6700 128.1100 123.7000
154.9100 145.3300 144.4900
104.8200 97.1800 97.4800
158.2300 144.8700 144.4300
73.8400 68.7200 68.7900
110.4600 105.1900 104.8200
95.4100 88.5600 88.6400
122.9100 115.1400 114.6200
175.7200 163.2000 162.5200
107.0500 99.8300 99.6100
101.4000 94.5600 91.9700
128.7400 118.0400 118.1800
67.0600 66.0600 65.1600
95.2200 89.0800 86.7500
151.7400 143.0100 143.2600
83.6100 78.6000 78.3500
```

```
79.0900 73.0400 72.9600
100.0000 93.0300 92.6400
74.9100 69.9400 69.9700
95.2600 87.5300 87.9300
215.0800 195.8400 195.5700
123.5200 113.6300 105.0300
314.9500 290.6600 286.1400
9.4400 8.6500 7.4500
48.7800 45.9400 43.8900
10.1400 9.4500 9.4100
84.4500 79.8700 80.5300
23.4900 21.8100 21.3600
20.2700 19.7800 19.2200
>>plot(kemiskinan(1,:),kemiskinan(2,:), 'green','markersize',15)
```



Gambar 2. Grafik Matriks Data Masukan

Dari data input di atas, dapat dilihat nilai minimum dan maksimum dari masing-masing nilai vektor input seperti pada Tabel 2.

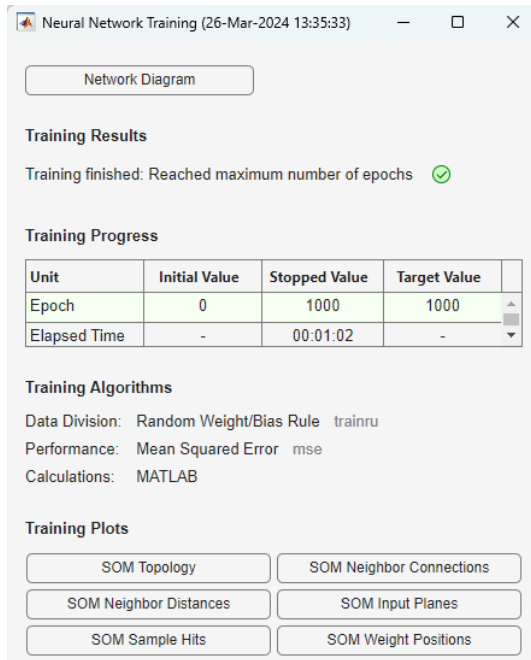
Tabel 2. Nilai Minimum dan Maksimum Nilai Vektor Input.

Tingkat	2021	2022	2023
Minimum	9.44	8.65	7.45
Maksimum	314.95	290.66	286.14

Berdasarkan nilai data masukan di atas, jaringan kompetitif dibangun dengan empat kluster, parameter learning rate dan Conscience menggunakan default. Instruksi yang diketik di jendela perintah Matlab adalah :

```
>> net=newc([9.44 8.65 7.45; 314.95 290.66 286.14],4);
>> net=newsom(minmax(kemiskinan),[4 1]);
>> net.iw{1,1}
ans =
162.1950 149.6550 146.7950
162.1950 149.6550 146.7950
162.1950 149.6550 146.7950
162.1950 149.6550 146.7950
>> net.b{1}
ans =
[]
```

```
>>net=train(net,kemiskinan);
```



Gambar 3. Hasil Pelatihan Neural Network

```
>>b=sim(net,kemiskinan)
```

```
b =
Columns 1 through 21
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 0
0 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 1 0 0 1
1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0
Columns 22 through 35
0 1 0 1 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1
1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0
0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0
>> ac=vec2ind(b)
ac =
Columns 1 through 21
4 4 3 3 4 2 3 3 2 3 1 2 2 3 4 2 2 3 1 2 3
Columns 22 through 35
2 1 2 1 2 4 3 4 1 1 1 2 1 1
```

b. Hasil Proses Clustering

Dari hasil proses clustering dan tahapan-tahapan di atas, maka dapat dibuatkan hasil sebagai berikut, seperti pada tabel 3 :

Tabel 3. Hasil Proses Clustering

No.	City / Year	2021	2022	2023	Cluster
1	Kabupaten Cilacap	201.71	190.96	191.00	4
2	Kabupaten Banyumas	232.91	220.47	216.50	4
3	Kabupaten Purbalingga	153.08	145.33	143.41	3
4	Kabupaten Banjarnegara	150.19	141.25	138.99	3
5	Kabupaten Kebumen	212.92	196.16	195.45	4
6	Kabupaten Purworejo	88.80	82.64	81.28	2
7	Kabupaten Wonosobo	139.67	128.11	123.70	3
8	Kabupaten Magelang	154.91	145.33	144.49	3
9	Kabupaten Boyolali	104.82	97.18	97.48	2
10	Kabupaten Klaten	158.23	144.87	144.43	3
11	Kabupaten Sukoharjo	73.84	68.72	68.79	1
12	Kabupaten Wonogiri	110.46	105.19	104.82	2

No.	City / Year	2021	2022	2023	Cluster
13	Kabupaten Karanganyar	95.41	88.56	88.64	2
14	Kabupaten Sragen	122.91	115.14	114.62	3
15	Kabupaten Grobogan	175.72	163.20	162.52	4
16	Kabupaten Blora	107.05	99.83	99.61	2
17	Kabupaten Rembang	101.40	94.56	91.97	2
18	Kabupaten Pati	128.74	118.04	118.18	3
19	Kabupaten Kudus	67.06	66.06	65.16	1
20	Kabupaten Jepara	95.22	89.08	86.75	2
21	Kabupaten Demak	151.74	143.01	143.26	3
22	Kabupaten Semarang	83.61	78.60	78.35	2
23	Kabupaten Temanggung	79.09	73.04	72.96	1
24	Kabupaten Kendal	100.00	93.03	92.64	2
25	Kabupaten Batang	74.91	69.94	69.97	1
26	Kabupaten Pekalongan	95.26	87.53	87.93	2
27	Kabupaten Pemalang	215.08	195.84	195.57	4
28	Kabupaten Tegal	123.52	113.62	105.03	3
29	Kabupaten Brebes	314.95	290.66	286.14	4
30	Kota Magelang	9.44	8.65	7.45	1
31	Kota Surakarta	48.78	45.94	43.89	1
32	Kota Salatiga	10.14	9.45	9.41	1
33	Kota Semarang	84.45	79.87	80.53	2
34	Kota Pekalongan	23.49	21.81	21.36	1
35	Kota Tegal	20.27	19.78	19.22	1

Dari tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terdapat 4 cluster yang dihasilkan dari proses clustering di atas dengan menunjukkan hasil sebagai berikut :

1. Cluster rendah yang diwakili dengan angka 1
2. Cluster menengah yang diwakili dengan angka 2
3. Cluster tinggi yang diwakili dengan angka 3, dan
4. Cluster sangat tinggi yang diwakili dengan angka 4

Secara terperinci dapat dibuat sebuah tabel 4 hasil klasterisasi, sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Akhir Proses Clustering

Klaster	Kota	Status
1	Kota Tegal, Kota Pekalongan, Kota Salatiga, Kota Surakarta, Kota Magelang, Kabupaten Batang, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Kudus, Kabupaten Sukoharjo	Rendah
2	Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Kendal, Kabupaten Semarang, Kabupaten Jepara, Kabupaten Rembang, Kabupaten Blora, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Purworejo, Kota Semarang	Menengah
3	Kabupaten Tegal, Kabupaten Demak, Kabupaten Pati, Kabupaten Sragen, Kabupaten Klaten, Kabupaten Magelang, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Purbalingga	Tinggi
4	Kabupaten Brebes, Kota Pemalang, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Banyumas, Kabupaten Cilacap	Sangat Tinggi

Tabel 4 menunjukkan terdapat 9 kota yang termasuk dalam kategori rendah, 11 kota termasuk kategori menengah, 9 kota termasuk dalam kategori tinggi, dan 6 kota sangat tinggi.

3.3 Hasil Pengelompokan Wilayah

Hasil pengelompokan menggunakan SOM menunjukkan bahwa kabupaten/kota di Jawa Tengah dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok dengan karakteristik kemiskinan yang hampir sama. Berikut rincian hasil pengelompokannya:

Kelompok 1: Daerah dengan tingkat kemiskinan rendah, didominasi oleh kabupaten/kota dengan pendapatan per kapita tinggi, akses baik terhadap layanan pendidikan dan kesehatan, serta kondisi perumahan layak.

Kelompok 2: Daerah dengan tingkat kemiskinan sedang, dicirikan oleh variabel sosial ekonomi yang lebih bervariasi. Beberapa daerah dalam kelompok ini memiliki akses pendidikan yang baik tetapi tingkat pendapatan dan kualitas perumahannya rendah.



Kelompok 3: Daerah dengan tingkat kemiskinan tinggi, terdiri dari kabupaten/kota dengan pendapatan per kapita rendah, akses terbatas terhadap layanan kesehatan dan pendidikan, serta kondisi perumahan yang tidak memadai.

Kelompok 4: Daerah dengan tingkat semua aspek yang dinilai sangat tinggi. Visualisasi hasil pengelompokan dapat dilihat pada peta SOM, di mana setiap neuron pada peta menunjukkan kelompok tertentu. Warna dan posisi neuron memberikan indikasi hubungan antar kelompok dan jarak relatif di antara mereka.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola kemiskinan di Jawa Tengah menggunakan metode Self-Organizing Maps (SOM), yaitu suatu teknik pembelajaran mesin tanpa pengawasan yang efektif dalam memetakan data multidimensi menjadi representasi dua dimensi yang lebih mudah dipahami. Dari hasil analisis, penelitian ini berhasil mengelompokkan kabupaten/kota di Jawa Tengah ke dalam beberapa kelompok dengan karakteristik kemiskinan yang berbeda-beda. Tiga kelompok utama yang teridentifikasi adalah: daerah dengan tingkat kemiskinan rendah, daerah dengan tingkat kemiskinan sedang, dan daerah dengan tingkat kemiskinan tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa kemiskinan di Jawa Tengah dipengaruhi oleh interaksi yang kompleks antara berbagai faktor sosial ekonomi, seperti pendapatan per kapita, tingkat pendidikan, akses terhadap layanan kesehatan, dan kualitas perumahan. Analisis dengan SOM mengungkapkan bahwa pendapatan per kapita dan tingkat pendidikan merupakan dua faktor yang paling dominan dalam memengaruhi tingkat kemiskinan. Daerah dengan pendapatan per kapita yang lebih tinggi dan akses pendidikan yang lebih baik cenderung memiliki tingkat kemiskinan yang lebih rendah. Visualisasi hasil SOM memberikan gambaran yang jelas tentang ketimpangan antara daerah perkotaan dan pedesaan, serta perbedaan akses terhadap sumber daya yang penting bagi kesejahteraan masyarakat. Studi ini menekankan pentingnya pendekatan berbasis data dalam memahami kemiskinan dan merancang kebijakan penanggulangan kemiskinan yang lebih efektif dan tepat sasaran. Sebagai kesimpulan, SOM terbukti menjadi alat yang sangat berguna dalam menganalisis data sosial ekonomi yang kompleks dan memberikan wawasan berharga bagi para pembuat kebijakan di Jawa Tengah serta mampu memetakan dan mengelompokkan data berdasarkan data kemiskinan yang ada.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Terima kasih terutama kami sampaikan kepada Dekan Fakultas Vokasi Universitas Stikubank Semarang, kemudian kepada Direktur Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat serta seluruh pihak yang telah membantu selesainya penelitian ini yang tidak bisa kami sebutkan satu per satu.

REFERENCES

- [1] M. E. Rijoly, F. L. Lumalessil, and B. P. Tomasouw, "Pengelompokan Desa di Kabupaten Maluku Barat Daya Berdasarkan Karakteristik Kemiskinan Menggunakan Metode Self Organizing Maps (SOM)," *Zeta - Math J.*, vol. 5, no. 1, pp. 16–20, 2020, doi: 10.31102/zeta.2020.5.1.16-20.
- [2] R. P. P. Sinurat, "Analisis Faktor-Faktor Penyebab Kemiskinan Sebagai Upaya Penanggulangan Kemiskinan Di Indonesia," *J. Regist.*, vol. 5, no. 2, pp. 87–103, 2023, doi: 10.33701/jurnalregistratie.v5i2.3554.
- [3] L. Nansadiqa, "ANALISIS PENGARUH PERTUMBUHAN EKONOMI TERHADAP KEMISKINAN DI INDONESIA," *J. HEI EMA*, vol. 3, no. 2, pp. 46–60, 2024, [Online]. Available: file:///C:/Users/ASUS/Downloads/_4.+Lisa+Nansadiqa_publish-hal.+46-60.pdf.
- [4] R. Y. Wulansari, N. Fadhilah, M. Huda, A. Z. Abidin, and A. E. Sujianto, "Faktor Yang Mempengaruhi Kemiskinan di Indonesia," *J. Econ. Manag. Account. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 82–95, 2023, doi: 10.32500/jematech.v6i1.3928.
- [5] C. Maharani, D. A. Ningrum, A. E. Fatmawati, and A. Fadilla, "Dampak Kemiskinan terhadap Kualitas Pendidikan Anak di Indonesia: Rekomendasi Kebijakan yang Efektif," *J. Macroecon. Soc.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–10, 2024, doi: 10.47134/jmsd.v1i3.199.
- [6] N. Saribulan, H. Rahman, and S. Rassanjani, "Perkembangan Penelitian Penanggulangan Kemiskinan di Indonesia: Analisis Bibliometrik dan Analisis Konten," *J. Ilmu Sos. dan Hum.*, vol. 12, no. 2, pp. 309–321, 2023, doi: 10.23887/jish.v12i2.62375.
- [7] R. H. B. Bangun and A. Meimela, "Pemetaan Kemiskinan Melalui Pendekatan Geographically Weighted Lasso," *J. Ekon. Indones.*, vol. 9, no. 3, pp. 233–246, 2020, doi: 10.52813/jei.v9i3.58.
- [8] J. Yanti, R. P. Sari, and D. Prawira, "PEMETAAN BERBASIS WEB TINGKAT KEMISKINAN MENGGUNAKAN MODEL KESEJAHTERAAN KELUARGA PADA APLIKASI SIG (Studi Kasus : Kelurahan Desa Kapur)," *Coding J. Komput. dan Apl.*, vol. 11, no. 3, p. 303, 2023, doi: 10.26418/coding.v11i03.53073.
- [9] Z. A. Leleury and B. P. Tomasouw, "Pengelompokan Dan Pemetaan Karakteristik Kemiskinan Di Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku Dengan Menggunakan Self-Organizing Map Dan Analisis Biplot," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 13, no. 2, pp. 093–106, 2019, doi: 10.30598/barekengvol13iss2pp093-106ar810.
- [10] V. D. Melliny, Y. Purwanti, and R. A. Akbar, "Faktor Penentu Tingkat Kemiskinan di Indonesia Bagian Tengah," *J. Manaj. dan Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [11] S. H. Hastuti, W. P. Nurmayanti, and A. A. Saputri, "Penerapan Metode Clustering Self Organizing Maps (Som) Dan K-



- Affinity Propagation (K-Ap) Dalam Mengelompokkan Nilai Tukar Petani Di Indonesia 2022,” *Var. J. Stat. Its Appl.*, vol. 5, no. 1, pp. 79–88, 2023, doi: 10.30598/variancevol5iss1page79-88.
- [12] L. M. Yahya, K. Kertanah, and U. Hidayaturrohman, “Penerapan Algoritma Self Organizing Maps (SOM) Dan K-Means Untuk Mengelompokkan Akseptor KB Di NTB,” *J. Stat. dan Komputasi*, vol. 3, no. 1, pp. 32–41, 2024, doi: 10.32665/statkom.v3i1.2960.
- [13] F. R. Hariri and D. P. Pamungkas, “Self Organizing Map-Neural Network untuk Pengelompokan Abstrak,” *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 3, no. 2, p. 160, 2016, doi: 10.24076/citec.2016v3i2.74.
- [14] M. Lin, M. Liu, L. Dong, F. Caruso, and S. Li, “Modeling intraspecific variation in habitat utilization of the Indo-Pacific humpback dolphin using self-organizing map,” *Ecol. Indic.*, vol. 144, no. August, p. 109466, 2022, doi: 10.1016/j.ecolind.2022.109466.
- [15] N. Imani, A. I. Alfassa, and A. M. Yolanda, “Analisis Cluster Terhadap Indikator Data Sosial Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Menggunakan Metode Self Organizing Map (Som),” *J. Gaussian*, vol. 11, no. 3, pp. 458–467, 2023, doi: 10.14710/j.gauss.11.3.458-467.
- [16] W. Wahyuni, M. Gazali, and ..., “Pengelompokan Dan Pemetaan Karakteristik Kemiskinan Di Provinsi Nusa Tenggara Barat Menggunakan Self Organizing Map (SOM) Dan Biplot,” *Syntax Lit. J. ...*, vol. 7, no. 11, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntax-literate/article/view/9965>.
- [17] S. Nisrina, W. P. Nurmayanti, Basirun, Kertanah, and Muhammad Gazali, “Penerapan Metode Clustering SOM dan DBSCAN dalam Mengelompokkan Unmet Need Keluarga Berencana di Nusa Tenggara Barat,” *J Stat. J. Ilm. Teor. dan Apl. Stat.*, vol. 15, no. 2, pp. 237–244, 2022, doi: 10.36456/jstat.vol15.no2.a5549.
- [18] M. D. Novianto and S. Andayani, “Analisis Cluster dengan Metode SOM untuk Pengelompokan Provinsi di Indonesia berdasarkan Indikator Kriminalitas,” *J. Kaji. dan Terap. Mat.*, vol. 9, pp. 39–53, 2023.
- [19] M. F. Faiz and A. Fauzan, “Implementasi Metode Clustering SOM Dalam menganalisis Alasan Tidak KB di Kabupaten Temanggung,” *Pros. Semin. Nas. Sains Data*, vol. 3, no. 1, pp. 47–58, 2023, doi: 10.33005/senada.v3i1.74.
- [20] I. A. Siregar, “Analisis Dan Interpretasi Data Kuantitatif,” *ALACRITY J. Educ.*, vol. 1, no. 2, pp. 39–48, 2021, doi: 10.52121/alacrity.v1i2.25.
- [21] R. E. Febriani, “Sistem Informasi Pengelolaan Data Nilai Siswa,” vol. 8, no. 4, p. 2023, 2023.
- [22] D. Adri, E. R. Sari, A. H. J. Wotu, * Korenspondensi, and K. Kunci, “Education and Learning Journal Penggunaan Microsoft Excel dalam Penyusunan Data dalam Tabel Distribusi Frekuensi,” vol. 5, no. 2, pp. 94–111, 2024, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.33096/eljour.v5i2.1052><http://jurnal.fai@umi.ac.id>.
- [23] M. F. Iqbal and H. P. Putro, “Penerapan Simple Agile Methodology dalam Pengembangan Aplikasi Web,” *J. Autom.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2023.