

Poverty Mapping of District/City in Central Java Province in 2023 Using Biplot Analysis

Muhamad Nur Abdiyansah¹, Agustini Tripena², Mutia Nur Estri³

^{1,2,3} Universitas Jenderal Soedirman

*E-mail Corresponding Author: agustinitripena@gmail.com

Article History:

Received: 04 Maret 2025

Revised: 30 Maret 2025

Accepted: 02 April 2025

Keywords: analisis biplot, kemiskinan, dekomposisi nilai singular.

Abstract: Kemiskinan merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi Indonesia. Kemiskinan di Indonesia harus diatasi untuk mencapai salah satu tujuan bangsa, yaitu memajukan kesejahteraan umum sebagaimana tercantum dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945. Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan jumlah penduduk miskin per Maret 2023 sebanyak 3.791.500 jiwa. Kabupaten Brebes memiliki jumlah penduduk miskin tertinggi yaitu 286.140 jiwa, sedangkan jumlah penduduk miskin terendah terdapat di Kota Magelang yaitu 7.450 jiwa. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan distribusi penduduk yang cukup signifikan di Provinsi Jawa Tengah, sehingga diperlukan pemetaan kemiskinan pada 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah berdasarkan variabel kemiskinan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah analisis biplot. Variabel yang digunakan meliputi garis kemiskinan, jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan, indeks keparahan kemiskinan, tingkat pengangguran terbuka, kepadatan penduduk, dan indeks pembangunan manusia. Grafik biplot menghasilkan 5 kelompok pemetaan dengan nilai kelayakan biplot sebesar 79,17%, artinya grafik biplot menjelaskan 79,17% informasi yang terkandung dalam data.

PENDAHULUAN

Kemiskinan di Indonesia disebabkan oleh beberapa hal seperti kurang maksimalnya penanganan di bidang pendidikan, kesehatan, pembangunan infrastruktur, ketenagakerjaan, dan ekonomi. Kemiskinan di Indonesia harus diatasi untuk mencapai salah satu cita-cita Bangsa Indonesia yaitu memajukan kesejahteraan umum yang tertuang dalam pembukaan UUD 1945.

Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Negara Indonesia dengan jumlah penduduk miskin sebesar 3.791.500 jiwa pada bulan Maret tahun 2023 (BPS tahun 2023). Jumlah ini tersebar di berbagai kabupaten/kota di Jawa Tengah dengan jumlah penduduk miskin tertinggi berada di Kabupaten Brebes dengan jumlah penduduk miskin sebesar 286.140 jiwa, sedangkan jumlah penduduk miskin terendah berada di Kota Magelang dengan jumlah 7.450 jiwa. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan terkait persebaran jumlah penduduk di Provinsi Jawa Tengah sehingga diperlukan pemetaan daerah-daerah di Jawa Tengah yang

memiliki tingkat kemiskinan yang berbeda-beda.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memetakan kemiskinan di suatu daerah, salah satu metode yang dapat digunakan yaitu analisis Biplot. Biplot merupakan teknik statistika deskriptif dimensi ganda yang dapat menyajikan objek pengamatan dan variabel dalam suatu grafik pada bidang datar sehingga ciri-ciri variabel dan objek pengamatan dapat dianalisis (Leleury dan Wokanubun, 2015). Penelitian terkait analisis biplot sebelumnya pernah dilakukan oleh Botunna dan Anggriyani (2022) untuk menggambarkan luas panen komoditi jagung dan ubi kayu di Kabupaten Manokwari. Warsito dan Saleh (2023) juga menggunakan analisis biplot untuk pemetaan program studi Universitas Indraprasta Jakarta. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk memetakan kemiskinan pada 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan variabel-variabel kemiskinan menggunakan analisis biplot.

LANDASAN TEORI

Kemiskinan

Menurut Bappenas (2018: 9), kemiskinan adalah kondisi ketidakmampuan individu dalam memenuhi standar kebutuhan dasar seperti makanan, pakaian, perumahan, pendidikan, dan kesehatan. Kemiskinan adalah suatu masalah yang kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan, seperti tingkat pendapatan, pendidikan, akses terhadap barang dan jasa, lokasi, geografis, gender dan kondisi lingkungan (Hambar Sari dan Inggit, 2016). Kemiskinan muncul karena adanya ketimpangan distribusi pendapatan, adanya perbedaan kualitas sumber daya manusia yang menyebabkan adanya perbedaan pada tingkat upah, serta adanya perbedaan dalam pemenuhan modal (Imelia, 2012).

Beberapa variabel yang dapat digunakan untuk pemetaan kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut. Garis Kemiskinan (GK) merupakan penjumlahan dari Garis Kemiskinan Makanan (GKM) dan Garis Kemiskinan Non Makanan (GKNM). Penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita per bulan di bawah GK dikategorikan sebagai penduduk miskin. Garis Kemiskinan Makanan merupakan nilai pengeluaran kebutuhan minimum makanan yang disetarakan dengan 2100 kilo kalori perkapita perhari. Garis Kemiskinan Non Makanan adalah kebutuhan minimum untuk perumahan, sandang, pendidikan dan kesehatan (BPS Provinsi Jawa Timur, 2023).

Penduduk Miskin: Kemiskinan dapat diukur menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Konsep ini mengacu pada *Handbook on Poverty and Inequality* yang diterbitkan oleh *Worldbank*. Berdasarkan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Penduduk dikategorikan sebagai penduduk miskin jika memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan (BPS Provinsi Jawa Timur, 2023). Indeks Kedalaman Kemiskinan (*Poverty Gap Index- P_1*) merupakan ukuran rata-rata kesenjangan pengeluaran masing-masing penduduk miskin terhadap garis kemiskinan. Semakin tinggi nilai indeks, semakin jauh rata-rata pengeluaran penduduk dari garis kemiskinan (BPS Provinsi Jawa Timur, 2023).

Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) adalah ukuran yang menunjukkan besarnya penduduk usia kerja yang termasuk dalam kelompok pengangguran. TPT dapat dihitung dari perbandingan antara jumlah pencari kerja dengan jumlah angkatan kerja, dan biasanya dinyatakan dalam persen (BPS Banyumas, 2019). Menurut Sukirno (2004), efek buruk dari pengangguran adalah mengurangi pendapatan masyarakat yang pada akhirnya mengurangi tingkat kemakmuran yang telah dicapai seseorang. Semakin turunnya kesejahteraan masyarakat

karena menganggur tentunya akan meningkatkan peluang mereka terjebak dalam kemiskinan karena tidak memiliki pendapatan

Indeks Keparahatan Kemiskinan (*Poverty Severity Index- P₂*) memberikan gambaran mengenai penyebaran pengeluaran di antara penduduk miskin. Semakin tinggi nilai indeks, semakin tinggi ketimpangan pengeluaran di antara penduduk miskin (BPS Provinsi Jawa Timur 2023). Kepadatan penduduk adalah suatu ukuran yang menunjukkan berapa banyak jiwa atau penduduk yang tinggal dalam satu kilometer persegi wilayah (BPS, 2010). Kepadatan penduduk erat kaitannya dengan kemampuan wilayah yang mendukung kehidupan penduduknya dan daya dukung lingkungan di masing-masing daerah. Pada daerah-daerah yang penduduknya padat dan persebarannya tidak merata akan menghadapi masalah-masalah seperti masalah perumahan, masalah pekerjaan, masalah pendidikan, masalah pangan, masalah keamanan dan dapat berdampak pada kerusakan lingkungan (Soerjani dkk., 1987).

Indeks Pembangunan Manusia (IPM) adalah ukuran statistik yang digunakan untuk mengevaluasi kemajuan dan kualitas hidup manusia di suatu negara (UNDP, 2023b). IPM didasarkan pada tiga dimensi utama yaitu umur panjang dan hidup sehat, pengetahuan, dan standar hidup yang layak. IPM memberikan informasi yang penting bagi pembuat kebijakan untuk mengembangkan kebijakan pembangunan yang lebih baik dan berkelanjutan.

1. Statistika Deskriptif, Ukuran Pemusatan Dan Ukuran Penyebaran Data

Menurut Wahyuningsih (2021: 2) Statistika Deskriptif adalah bidang ilmu pengetahuan statistika yang mempelajari tata cara penyusunan dan penyajian data yang dikumpulkan dalam suatu penelitian yang hanya melukiskan, menggambarkan atau memberikan dan menganalisis kelompok tanpa membuat atau menarik kesimpulan tentang kelompok yang lebih besar. Ukuran pemusatan data antara lain rata-rata / *mean*. Nilai rata-rata juga disebut nilai tengah dari sekumpulan data statistik adalah suatu nilai dalam kumpulan atau rangkaian data yang dapat mewakili kumpulan atau rangkaian data tersebut. Nilai rata-rata dapat dicari dengan persamaan :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

Ukuran penyebaran data salah satunya yaitu standar deviasi. Standar deviasi dapat dicari dengan persamaan :

$$s = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{n - 1}, \quad (2)$$

Standardisasi data adalah mengubah sebuah data kedalam skala dengan rentang yang lebih kecil. Menurut Han, dkk (2006: 555) salah satu metode yang dapat digunakan untuk menstandarisasi data yaitu *Z-Score* dengan bentuk persamaan sebagai berikut ;

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}, \quad (3)$$

2. Nilai Eigen Dan Vektor Eigen

Menurut Larson dan Falvo (2009: 422), misalkan matriks A berukuran $n \times n$, skalar λ disebut nilai eigen dari A jika terdapat vektor tak nol e sedemikian sehingga berlaku persamaan :

$$Ae = \lambda e. \quad (4)$$

Vektor e disebut vektor eigen dari A yang bersesuaian dengan λ . Untuk mencari nilai eigen dari matriks A berukuran $n \times n$, tulis kembali persamaan dalam bentuk :

$$(\lambda I_n - A)e = 0, \quad (5)$$

dengan persamaan karakteristiknya sebagai berikut :

$$\det(\lambda I_n - A) = 0. \quad (6)$$

Nilai-nilai λ yang memenuhi persamaan selanjutnya disebut nilai-nilai eigen dari matriks A . Vektor eigen dari matriks A diperoleh dengan cara mensubstitusi nilai λ dari penyelesaian persamaan karakteristik A ke persamaan (6).

Teorema 1

Jika matriks A adalah matriks simetris, maka semua nilai eigen dari matriks A bernilai real (Larson dan Falvo, 2009: 447).

Bukti :

Jika diketahui λ bilangan kompleks dengan $\lambda = a + ib$ adalah nilai eigen dari matriks simetri A dan e dengan $e = x + iy$ adalah vektor eigen yang bersesuaian dengan λ maka

$$Ae = \lambda e.$$

Karena pasangan konjugat muncul sebagai nilai eigen dari matriks A maka $\bar{\lambda}$ dengan $\bar{\lambda} = a - ib$ merupakan nilai eigen dari matriks A dan $\bar{e}$ dengan $\bar{e} = x - iy$ adalah vektor eigen yang bersesuaian dengan $\bar{\lambda}$, sehingga berlaku:

$$A\bar{e} = \bar{\lambda}\bar{e}. \quad (7)$$

Dari persamaan (7) diperoleh

$$A\bar{e} = \bar{\lambda}\bar{e}$$

$$(A\bar{e})^T e = (\bar{\lambda}\bar{e})^T e$$

$$(\bar{e})^T (A^T e) = \bar{\lambda}((\bar{e})^T e)$$

$$(\bar{e})^T (Ae) = \bar{\lambda}((\bar{e})^T e)$$

$$(\bar{e})^T (\lambda e) = \bar{\lambda}((\bar{e})^T e)$$

$$\lambda((\bar{e})^T e) = \bar{\lambda}((\bar{e})^T e)$$

$$\lambda \|e\|^2 = \bar{\lambda} \|e\|^2,$$

dengan vektor eigen $e \neq 0$ maka $\|e\|^2 \neq 0$ sehingga $\lambda = \bar{\lambda}$. Misalkan λ dan $\bar{\lambda}$ bilangan real dengan $\lambda = a + ib$ dan $\bar{\lambda} = a - ib$ maka

$$\lambda = a + i0$$

dan

$$\bar{\lambda} = a - ib$$

$$\lambda = a$$

$$\bar{\lambda} = a$$

Karena $\lambda = \bar{\lambda} = a$ maka terbukti bahwa λ bernilai real.

3. Analisis Biplot

Biplot adalah salah satu upaya menggambarkan data-data yang ada pada tabel ringkasan dalam grafik berdimensi dua. Informasi yang diberikan oleh biplot mencakup objek dan variabel dalam satu gambar (Fitria dkk., 2013). Berdasarkan tampilan biplot yang disajikan secara visual sejumlah objek pengamatan dan variabel dalam suatu grafik, maka ada empat hal penting yang bisa diperoleh, yakni kedekatan antar objek yang diamati, keragaman variabel, korelasi antar variabel dan nilai variabel pada suatu objek (Mattjik dkk., 2011: 247-248). Penjelasan terkait empat hal penting yang bisa di peroleh dari tampilan biplot antara lain:

a. Kedekatan antar objek yang diamati.

Kedekatan antar objek diinterpretasikan sebagai kemiripan sifat dua objek. Semakin dekat letak dua objek maka kemiripan sifat dua objek tersebut semakin tinggi. Kedekatan antara objek g_i dan g_{i^*} dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$d_{ii^*}^2(g_i, g_{i^*}) = (g_i - g_{i^*})^T (g_i - g_{i^*}), \quad (8)$$

b. Keragaman variabel

Keragaman variabel bisa dilihat dari panjang vektor variabel. Semakin pendek suatu vektor variabel maka semakin kecil nilai keragaman variabel, semakin panjang suatu vektor variabel

maka semakin besar nilai keragaman variabel.

c. Korelasi antar variabel.

Koefisien korelasi adalah pengukuran statistik kovarian antara dua variabel. Koefisien korelasi menunjukkan hubungan linear dan arah dua buah variabel (Wahyuningsih 2021: 83-90). Koefisien korelasi dapat dihitung dengan persamaan berikut

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{(n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2)} \sqrt{(n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2)}} \quad (9)$$

d. Nilai variabel pada suatu objek.

Objek yang terletak searah dengan arah dari vektor variabel, memiliki nilai di atas rata rata. Sebaliknya, objek yang terletak berlawanan dengan arah vektor variabel, memiliki nilai di bawah rata-rata

4. Tipe-tipe Biplot Dan Parameter α

Biplot dapat dibedakan berdasarkan nilai α yang digunakan. Menurut Kohler dan Luniak (2005), terdapat 3 nilai α yang dapat digunakan, yaitu $\alpha = 0$; $\alpha = 0,5$ dan $\alpha = 1$. Pemilihan nilai α akan mendefinisikan koordinat untuk setiap tipe biplot yang berbeda.

a. $\alpha = 0$

Jika $\alpha = 0$ diperoleh

$$G = UL^\alpha = UL^0 = U, \quad (10)$$

dan

$$H^T = L^{1-\alpha} A^T = L^{1-0} A^T = LA^T, \quad (11)$$

sehingga diperoleh hubungan ;

$$\begin{aligned} X^T X &= (GH^T)^T (GH^T) \\ &= HG^T GH^T \\ &= HU^T UH^T \\ &= HH^T. \end{aligned} \quad (12)$$

Tipe biplot dengan nilai $\alpha = 0$ disebut juga biplot CMP (*Column Matrix Preserving*), biplot ini akan lebih mudah untuk melihat variansi dan korelasi antar variabel.

b. $\alpha = 0,5$

Jika $\alpha = 0,5$ diperoleh

$$G = UL^\alpha = UL^{0,5}, \quad (13)$$

dan

$$H^T = L^{1-\alpha} A^T = L^{1-0,5} A^T = L^{0,5} A^T, \quad (14)$$

sehingga diperoleh hubungan

$$\begin{aligned} X^T X &= (GH^T)^T (GH^T) \\ &= HG^T GH^T \\ &= (UL^{0,5}) G^T G (UL^{0,5})^T \\ &= (L^{0,5}) U G^T G U^T (L^{0,5})^T \\ &= G^T G (U U^T) (L^{0,5}) (L^{0,5})^T \\ &= G^T G (L^{0,5}) (L^{0,5})^T. \end{aligned} \quad (15)$$

Tipe biplot dengan nilai $\alpha = 0,5$ disebut juga biplot SQRT (*Square Root Biplot*). Menurut Kohler dan Luniak (2005) biplot dengan nilai $\alpha = 0,5$ akan mempresentasikan data penelitian lebih baik daripada tipe biplot lainnya.

c. $\alpha = 1$

Jika $\alpha = 1$ maka

$$G = UL^\alpha = UL^1 = UL, \quad (16)$$

dan

$$H^T = L^{1-\alpha}A^T = L^{1-1}A^T = A^T, \quad (17)$$

karena $H^T = A^T$ maka $H = A$,

sehingga diperoleh hubungan

$$\begin{aligned} X^T X &= (GH^T)^T (GH^T) \\ &= G^T H H^T G \\ &= G^T G. \end{aligned} \quad (18)$$

Tipe biplot dengan nilai $\alpha = 1$ disebut juga biplot RMP (*Row Matrix Preserving*), biplot ini akan memudahkan untuk menggambarkan kedekatan atau posisi antar objek.

5. Ukuran Kelayakan Biplot

Kelayakan suatu biplot ditentukan berdasarkan dua nilai eigen terbesarnya. Semakin mendekati nilai satu maka kualitas biplot semakin baik. Menurut Gabriel (1971), ukuran kelayakan biplot dapat dirumuskan dengan persamaan

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum_{i=1}^r \lambda_i}, \quad (19)$$

Apabila nilai $\rho^2 \geq 70\%$, maka biplot memberikan penyajian yang semakin baik mengenai informasi data yang sebenarnya (Mattjik dkk., 2011).

METODE PENELITIAN

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Garis kemiskinan;
2. Jumlah penduduk miskin;
3. Indeks kedalaman kemiskinan;
4. Indeks keparahan kemiskinan;
5. Tingkat pengangguran terbuka;
6. Kepadatan penduduk;
7. Indeks pembangunan manusia

Metode Analisis Data

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data;
2. Melakukan standarisasi data;
3. Menyusun matriks X ;
4. Menentukan *singular value decomposition* (SVD) dari matriks X ;
5. Menyusun matriks $G = UL^\alpha$ dan $H^T = L^{1-\alpha}A^T$; serta menyusun matriks H dan H^T ;
6. Membuat grafik biplot dengan menggunakan *software R*;
7. Melakukan interpretasi dari grafik biplot.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Data Penelitian

Data yang digunakan adalah data kemiskinan di kabupaten/kota di Jawa Tengah yang diperoleh dari *website* Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Tengah tahun 2023.

Tabel 1. Daftar variabel dan satuannya

Variabel	Notasi	Satuan
Garis Kemiskinan	<i>Var1</i>	rupiah per kapita per bulan
Jumlah Penduduk Miskin	<i>Var2</i>	ribu jiwa
Indeks Kedalaman Kemiskinan	<i>Var3</i>	% (persen)
Indeks Keparahan Kemiskinan	<i>Var4</i>	% (persen)
Tingkat Pengangguran Terbuka	<i>Var5</i>	% (persen)
Kepadatan Penduduk	<i>Var6</i>	<i>perkm</i> ²
Indeks Pembangunan Manusia	<i>Var7</i>	% (persen)

2. Penguraian nilai singular (Singular Value Decomposition)

Penguraian nilai singular bertujuan untuk menguraikan sebuah matriks $X_{n \times p}$ menjadi matriks bujur sangkar $X^T X$ dan XX^T sehingga menghasilkan tiga buah matriks, yaitu matriks $U_{n \times r}$, matriks $A_{p \times r}$, dan matriks diagonal $L_{r \times r}$. Matriks $X_{35 \times 7}$ adalah matriks berukuran 35×7 yang dibentuk dari data yang diperoleh yang telah di standardisasi sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} -0,888846 & 1,36435 & 0,0085428 & -0,0596640 & -0,528700 & -0,502727 & -0,528700 \\ -0,0149086 & 1,78519 & 0,367342 & 0,238656 & -0,0691436 & -0,314487 & -0,0691436 \\ -0,598809 & 0,578960 & 1,47364 & 1,08390 & -0,888647 & -0,330801 & -0,888647 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 2,10534 & -1,47059 & -1,00805 & -1,15350 & 0,646224 & 2,16359 & 0,646224 \end{bmatrix}.$$

Penguraian nilai singular dari matriks X menghasilkan matriks U , L , dan A sebagai berikut;

$$L = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11,8025 & 0 \\ 0 & 7,00898 \end{bmatrix}.$$

$$U = \begin{bmatrix} u_{11} & u_{12} \\ \vdots & \vdots \\ u_{351} & u_{352} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,131451 & 0,174228 \\ -0,105763 & 0,149599 \\ -0,178737 & 0,0647321 \\ \vdots & \vdots \\ 0,277290 & 0,222682 \end{bmatrix}.$$

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \\ a_{41} & a_{42} \\ a_{51} & a_{52} \\ a_{61} & a_{62} \\ a_{71} & a_{72} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,359929 & 0,458989 \\ -0,407782 & 0,268363 \\ -0,436508 & 0,189747 \\ -0,419863 & 0,218840 \\ -0,123375 & 0,672493 \\ 0,369267 & 0,408925 \\ 0,431001 & 0,118110 \end{bmatrix}.$$

Kemudian, dibentuk transpose matriks dari A sebagai berikut ;

$$A^T = \begin{bmatrix} 0,359929 & -0,407782 & -0,436508 & -0,419863 & -0,123375 & 0,369267 & 0,431001 \\ 0,458989 & 0,268363 & 0,189747 & 0,218840 & 0,672493 & 0,408925 & 0,118110 \end{bmatrix}.$$

3. Matriks G dan H

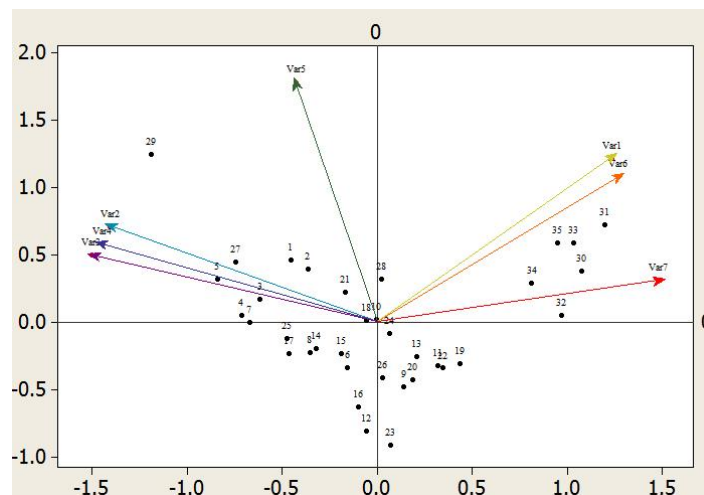
$$G = UL^{0,5} = \begin{bmatrix} -0,451596 & 0,461261 \\ -0,363346 & 0,396056 \\ -0,614045 & 0,171375 \\ \vdots & \vdots \\ 0,952623 & 0,589539 \end{bmatrix}$$

$$H^T = L^{0,5}A^T = \begin{bmatrix} 1,23653 & -1,40092 & -1,49961 & -1,44243 & -0,423852 & 1,26861 & 1,48069 \\ 1,21515 & 0,710476 & 0,502345 & 0,579367 & 1,78039 & 1,08261 & 0,312689 \end{bmatrix}$$

$$H = \begin{bmatrix} 1,23653 & 1,21515 \\ -1,40092 & 0,710476 \\ -1,49961 & 0,502345 \\ -1,44243 & 0,579367 \\ -0,423852 & 1,78039 \\ 1,26861 & 1,08261 \\ 1,48069 & 0,312689 \end{bmatrix}$$

4. Grafik Biplot Dan Interpretasi Biplot

Grafik biplot dibentuk dari matriks G dan H yang diperoleh dengan menggunakan *Software R*. Setiap baris dan kolom matriks G menjadi koordinat untuk masing-masing 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah, dan setiap baris dan kolom matriks H menjadi titik koordinat untuk setiap variabel.



Gambar 1. Grafik Biplot dengan $\alpha = 0,5$

Informasi yang dapat diperoleh dari Gambar 1 adalah sebagai berikut :

1) Kedekatan antar objek yang diamati

Dari Gambar 1 , pengelompokkan objek berdasarkan letak atau kedekatan adalah sebagai berikut ;

1. Pada kuadran I terdiri dari dua kelompok, yaitu: Kelompok 1 terdiri dari nomor (30), (31), (32), (33), (34), (35). Kelompok 2 terdiri nomor (10), (28).
2. Pada kuadran II terdiri dari satu kelompok, yaitu: Kelompok 3 terdiri dari nomor (1), (2), (3), (4), (5), (18), (21), (27), (29).
3. Pada kuadran III terdiri dari satu kelompok yaitu: Kelompok 4 terdiri dari nomor (6), (7), (8), (12), (14), (15), (16), (17), (25).
4. Pada kuadran IV terdiri dari satu kelompok yaitu: Kelompok 5 terdiri dari nomor (9), (11), (13), (19), (20), (22), (23), (24), (26).

2) Keragaman variabel

Variansi dari setiap variabel dapat diketahui dari panjang masing-masing vektor. Panjang vektor yang terbentuk dari masing-masing variabel dari Gambar 1 dapat dilihat dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Panjang vektor grafik biplot dengan nilai $\alpha = 0,5$

Variabel	Panjang vektor
Garis Kemiskinan (<i>Var1</i>)	1,733662
Jumlah Penduduk Miskin (<i>Var2</i>)	1,570785
Indek kedalaman kemiskinan (<i>Var3</i>)	1,581513
Indeks keparahan kemiskinan (<i>Var4</i>)	1,554435
Tingkat pengangguran terbuka (<i>Var5</i>)	1,830146
Kepadatan penduduk (<i>Var6</i>)	1,667754
Indek pembangunan manusia (<i>Var7</i>)	1,513348

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui variabel dengan panjang vektor terpendek, yaitu Indek Pembangunan Manusia yang berarti variabel Indeks Pembangunan Manusia memiliki nilai variansi terkecil. Sementara itu, variabel dengan panjang vektor terpanjang, yaitu variabel Tingkat Pengangguran Terbuka yang berarti variabel tingkat pengangguran terbuka memiliki nilai variansi terbesar. Hal ini memiliki arti bahwa nilai tingkat pengangguran terbuka sangat berpengaruh terhadap kemiskinan di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2023.

3) Korelasi antar variabel

Korelasi antar variabel menyatakan kedekatan antar variabel satu dengan yang lain. Korelasi antar variabel ditunjukkan dengan besaran nilai cosinus sudut yang terbentuk antara dua buah vektor variabel. Besar sudut yang terbentuk antar variabel dari Gambar 1 sebagai berikut (dalam derajat) :

Tabel 3 Besar sudut antar variabel (dalam derajat) dengan nilai $\alpha = 0,5$

Variabel	<i>Var1</i>	<i>Var2</i>	<i>Var3</i>	<i>Var4</i>	<i>Var5</i>	<i>Var6</i>	<i>Var7</i>
<i>Var1</i>	0						
<i>Var2</i>	108,663	0					
<i>Var3</i>	117,039	8,376	0				
<i>Var4</i>	113,674	5,011	3,365	0			
<i>Var5</i>	58,920	49,742	58,118	54,753	0		
<i>Var6</i>	4,026	112,688	121,065	117,699	62,946	0	
<i>Var7</i>	32,592	141,255	149,631	146,266	91,513	28,567	0

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa *Var3* dan *Var4* membentuk sudut terkecil dan kurang dari 90° sehingga berkorelasi positif yang berarti bahwa semakin tinggi tingkat kedalaman kemiskinan di Jawa Tengah, maka semakin tinggi tingkat keparahan kemiskinan di Jawa Tengah. Sementara itu, berdasarkan Tabel 3 juga terlihat *Var3* dan *Var7* membentuk sudut sebesar 149.631° sehingga berkorelasi negatif yang berarti bahwa semakin tinggi nilai indeks kedalaman kemiskinan di Jawa Tengah, maka nilai indeks pembangunan manusia di Jawa Tengah akan semakin menurun.

4) Nilai variabel pada suatu objek

Berdasarkan Gambar 1 yang diperoleh, pengelompokkan objek-objek adalah sebagai berikut:

Tabel 4 Nilai variabel pada suatu objek dengan nilai $\alpha = 0,5$

Kelompok	Anggota	Keterangan
Kelompok 1	Kota Magelang (30), Kota Surakarta (31), Kota Salatiga (32), Kota Semarang	Anggota kelompok 1 memiliki nilai garis kemiskinan, kepadatan

Kelompok 2	(33), Kota Pekalongan (34), Kota Tegal (35) Kabupaten Klaten (10), dan Kabupaten Tegal (28)	penduduk, dan indeks pembangunan manusia diatas rata-rata. Anggota kelompok 2 memiliki nilai garis kemiskinan, kepadatan penduduk, indeks pembangunan manusia, dan tingkat pengangguran terbuka diatas rata-rata.
Kelompok 3	Kabupaten Cilacap (1), Kabupaten Banyumas (2), Kabupaten Purbalingga (3), Kabupaten Banjarnegara (4), Kabupaten Kebumen (5), Kabupaten Pati (18), Kabupaten Demak (21), Kabupaten Pemalang (27), Kabupaten Brebes (29)	Anggota kelompok 3 memiliki nilai jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan, indeks keparahan kemiskinan, dan tingkat pengangguran terbuka diatas rata-rata.
Kelompok 4	Kabupaten Purworejo (6), Kabupaten Wonosobo (7), Kabupaten Magelang (8), Kabupaten Wonogiri (12), Kabupaten Sragen (14), Kabupaten Grobogan (15), Kabupaten Blora (16), Kabupaten Rembang (17), Kabupaten Batang (25)	Anggota kelompok 4 memiliki nilai garis kemiskinan, kepadatan penduduk, dan indeks pembangunan manusia dibawah rata-rata.
Kelompok 5	Kabupaten Boyolali (9), Kabupaten Sukoharjo (11), Kabupaten Karanganyar (13), Kabupaten Kudus (19), Kabupaten Jepara (20), Kabupaten Semarang (22), Kabupaten Temanggung (23), Kabupaten Kendal (24), Kabupaten Pekalongan (26)	Anggota kelompok 5 memiliki nilai jumlah penduduk miskin, indeks kedalaman kemiskinan, indeks keparahan kemiskinan, dan tingkat pengangguran terbuka dibawah rata-rata.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang kemiskinan 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah tahun 2023 dengan 7 variabel kemiskinan menggunakan analisis biplot diperoleh 5 hasil pemetaan. Pemetaan tersebut didasarkan pada kedekatan antar objek yang diamati. Berdasarkan posisi objek terhadap vektor variabel, terdapat 8 kabupaten/kota yang memiliki nilai garis kemiskinan di atas rata-rata; 9 kabupaten/kota yang memiliki nilai jumlah penduduk miskin di atas rata-rata; 9 kabupaten/kota yang memiliki nilai indeks kedalaman kemiskinan di atas rata-rata; 9 kabupaten/kota yang memiliki nilai indeks keparahan kemiskinan di atas rata-rata; 11 kabupaten/kota yang memiliki nilai tingkat pengangguran terbuka di atas rata-rata; 8 kabupaten/kota yang memiliki nilai kepadatan penduduk di atas rata-rata; dan 8 kabupaten/kota yang memiliki nilai indeks pembangunan manusia di atas rata-rata.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistika. (2023). *Kemiskinan Provinsi Jawa Tengah Maret 2023*. <https://patikab.beta.bps.go.id/id/news/2023/08/02/441/kemiskinan-provinsi-jawa-tengah-maret-2023.html>
- Badan Pusat Statistika. (2023). *Profil Kemiskinan Jawa Timur Tahun 2023*. Surabaya: Badan Pusat Statistik.

- Bappenas (2018). *Analisis Wilayah dengan Kemiskinan Tinggi*. Jakarta Pusat: Kedeputan Bidang Kependudukan dan Ketenagakerjaan Kementrian PPN/Bappenas.
- Badan Pusat Statistika. (2019). *Profil Ketenagakerjaan Kabupaten Banyumas*. Purwokerto: Badan Pusat Statistika.
- Badan Pusat Statistika. (2010). *Pertumbuhan Dan Persebaran Penduduk Indonesia*. Jakarta: Badan Pusat Statistika.
- Botunna, I. B., & Anggriyani, I. R. (2022). Penerapan Analisis Biplot untuk Menggambarkan Luas Panen Komoditi Jagung dan Ubi Kayu di Kabupaten Manokwari Tahun 2021. *UNEJ E-Proceeding*, 2022, 221–227.
- Fitria, E., Diyah, H., & Yasin, A. (2013). Analisis Principal Component Biplot pada Bank Umum Persero yang Beroperasi di Jawa Tengah. *Prosiding Se* Gabriel, K. R. (1971). The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, 58(3), 453–467.
- Gabriel, K. R. (1971). The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika*, 58(3), 453–467.
- Hambarsari, D. P., & Inggit, K. (2016). Analisis Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pertumbuhan Penduduk dan Inflasi Terhadap Tingkat Kemiskinan Di Jawa Timur Tahun 2004-2014. *Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 1(2), 257–282.
- Han, J., Kamber, M. & Pei, J. (2006). Data mining: Concepts and techniques. United States of America : *Morgan Kaufmann Publisher*, 10(4), 559–569
- Imelia, I. (2012). Pengaruh Inflasi Terhadap Kemiskinan Di Propinsi Jambi. *Jurnal Paradigma Ekonomika*, 1(5), 42-48.
- Jolliffe, I. T. (2002). *Principal component analysis for special types of data*. Berlin: Springer.
- Kohler, U., & Luniak, M. (2005). Data inspection using biplots. *The Stata Journal*, 5(2), 208–223
- Larson, R., & Falvo, D. (2009). *Elementary Linear Algebra, Enhanced Edition*. Massachusetts: Cengage Learning.
- Leleury, Z. A., & Wokanubun, A. E. (2015). Analisis biplot pada pemetaan karakteristik kemiskinan di Provinsi Maluku. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 9(1), 21–31.
- Mattjik, A. A., Sumertajaya, I., Wibawa, G. N. A., & Hadi, A. F. (2011). *Sidik peubah ganda dengan menggunakan SAS*. Bogor: IPB Press.
- Sukirno, S. (2004). *Makroekonomi teori pengantar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Soerjani, M., Kostermans, A. J. G. H., & Tjitrosoepomo, G. (1987). *Weeds of rice in Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic development*. London: Pearson.
- UNDP.(2023b). WhatIsHumanDevelopment? <https://hdr.undp.org/about/humandevelopment>
- Warsito, W., & Saleh, H. (2023). Analisis Biplot Untuk Pemetaan Program Studi Universitas Indraprasta Jakarta. *Simposium Nasional Multidisiplin (SinaMu 2022)*, 4, 175–180.
- Wahyuning, Sri. (2021). Dasar-Dasar Statistik. *Semarang Indonesia: Yayasan Prima Agus Teknik*
- Yunus, M. (2007). *Creating a world without poverty: Social business and the future of capitalism*. New York: PublicAffairs.
-