

Grouping Regencies/Cities in West Sumatra Province Based on People's Welfare Indicator Using Biplot Analysis

Maya Ifra Shobia, Yenni Kurniawati*

Departemen Statistika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

*Corresponding author: yennikurniawati@fmipa.unp.ac.id

Submitted : 21 Juli 2025

Revised : 21 Agustus 2025

Accepted : 22 Agustus 2025

ABSTRACT

The level of community welfare is a crucial reflection of the success of development in a region. Welfare is assessed based on eight aspects: economic status, employment, educational attainment, living conditions, spending patterns, health, and other social factors. In West Sumatra Province, the level of community welfare still requires improvement across all indicators. Assessing the levels of community welfare can be accomplished by examining all dimensions through the linear relationships among districts and cities, which will highlight the indicators that require further improvement. This initiative can support the West Sumatra Regional Government in developing provincial strategies and programs aimed at ensuring equitable distribution and enhancing community welfare throughout every district and municipality. This research relies on secondary data for its analysis, which was obtained from the West Sumatra Provincial BPS website in 2024. The grouping of districts/cities was conducted by employing Principal Component Analysis with Singular Value decomposition biplot. The analysis results formed four groups with distinct characteristics of community welfare indicators. The groups that need to be prioritized for improvement are groups 1 and 3, which exhibit low levels of community welfare. Group 2 consists of districts/cities characterized by significant community welfare indicators related to terms of population, educational attainment, and housing. Meanwhile, group 4 includes districts/cities with high community welfare characteristics regarding consumption patterns, poverty, and labor indicators.

Keywords: *Biplot, People's Welfare Indicator, West Sumatra Province, Singular Value Decomposition,*



This is an open access article under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2022 by author and Universitas Negeri Padang.

I. PENDAHULUAN

Tingkat kesejahteraan rakyat merupakan cerminan fundamental dari keberhasilan pembangunan suatu wilayah. Kesejahteraan rakyat diukur melalui berbagai indikator yang tidak hanya menunjukkan kemajuan suatu daerah seiring berjalannya waktu, tetapi juga memungkinkan perbandingan dengan wilayah lain. Secara umum, tingkat kesejahteraan digambarkan berdasarkan delapan indikator yaitu Pendidikan, Kemiskinan, Kependudukan, Kesehatan dan Gizi, Perumahan dan Lingkungan, Ketenagakerjaan, Taraf dan Pola Konsumsi, serta Sosial Lainnya (BPS, 2024a). Indikator ini berfungsi sebagai pedoman dalam usaha untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Untuk mencapai tujuan tersebut, pemerintah melaksanakan berbagai program pembangunan yang dirumuskan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Sumatera Barat, salah satunya adalah untuk meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat Sumatera Barat.

Salah satu indikator kesejahteraan yang masih perlu ditingkatkan di Provinsi Sumatera Barat adalah indikator kemiskinan. Persentase penduduk miskin di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2024 mencapai 5,97%. Angka tersebut masih di bawah sasaran persentase kemiskinan yang ditetapkan, yaitu sebesar 4,10% (BPS, 2024b). Selain indikator kemiskinan, penting untuk meninjau beberapa indikator lain untuk menentukan prioritas kabupaten/kota yang memerlukan perhatian lebih, karena kesejahteraan masyarakat memiliki berbagai dimensi permasalahan, seperti ketenagakerjaan, pendidikan, perumahan, pola konsumsi, kesehatan, dan kependudukan. Dengan demikian, setiap kabupaten/kota kemungkinan memiliki permasalahan yang berbeda satu sama lain.

Perbedaan persebaran indikator kesejahteraan ini menyebabkan perbedaan karakteristik yang dimiliki oleh masing-masing kabupaten/kota. Jika objek-objek memiliki persebaran yang sama, maka objek-objek tersebut akan menunjukkan kemiripan linier. Kemiripan linier ini mengakibatkan kesamaan karakteristik sehingga objek-objek

dengan persebaran yang serupa akan saling berdekatan. Dengan demikian, dibutuhkan suatu pendekatan yang mampu memberikan informasi secara simultan mengenai indikator yang masih perlu diperbaiki dengan melihat pengelompokan berdasarkan hubungan linier antar kabupaten/kota (Agustina & Adhitya, 2022; Fitriyanti dkk., 2020)

Nilai indikator kesejahteraan rakyat yang paling rendah di suatu kabupaten/kota belum tentu mengindikasikan perlunya perbaikan (Saputra dkk., 2021). Hal ini disebabkan karena jika dibandingkan dengan nilai indikator kabupaten/kota lain, nilai tersebut mungkin tidak seburuk yang terlihat (Hartono & Prasetyo, 2019). Oleh karena itu, peninjauan secara simultan terhadap setiap variabel dengan mempertimbangkan nilai di kabupaten/kota lain menjadi sangat penting agar tingkat kesejahteraan masyarakat lebih merata.

Metode yang dapat digunakan untuk memetakan tren kabupaten/kota dengan karakteristiknya adalah *Principal Component Analysis* (PCA) Biplot. Metode ini merupakan teknik visualisasi dan reduksi dimensi melalui komponen utama yang mampu memetakan tren kabupaten/kota beserta karakteristiknya secara simultan (Sanusi, Nurani, & Irwan, 2023). Keunggulan metode ini terletak pada kemampuannya untuk menggambarkan hubungan antar objek dan variabel sekaligus, sehingga sangat efektif dalam mengelompokkan daerah berdasarkan kemiripan indikator kesejahteraan masyarakat. PCA Biplot menggunakan pendekatan *Singular Value Decomposition* (SVD) untuk menguraikan data berdimensi tinggi menjadi representasi dua dimensi yang mudah dipahami dan dianalisis.

Analisis biplot untuk menggambarkan karakteristik kemiskinan di Provinsi Maluku telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya oleh Leleury & Wokanobun (2015). Selain itu, penelitian oleh Padang dkk., (2019) menunjukkan bahwa analisis biplot dapat mengelompokkan kabupaten/kota dengan karakteristik kemiskinan yang serupa di Provinsi Sulawesi Utara. Selain itu, penelitian oleh Syahputra dkk., (2024) menerapkan analisis biplot untuk melihat hubungan antar provinsi dalam indeks kebahagiaan berdasarkan dimensi kepuasan hidup dengan ukuran kelayakan biplot sebesar 86,25%. Hal ini mengindikasikan bahwa analisis biplot mampu memberikan informasi yang relevan dan terkait data yang sebenarnya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan seluruh aspek kesejahteraan rakyat, yang dapat digunakan sebagai dasar dalam merancang program daerah dan kebijakan pemerintah untuk meningkatkan pemerataan kesejahteraan di Provinsi Sumatera Barat. Selain itu pengolahan data indikator kesejahteraan rakyat diharapkan dapat digunakan untuk menentukan kebijakan dan mengevaluasi program-program daerah Sumatera Barat, baik yang sudah dilaksanakan maupun yang akan datang, agar tepat sasaran. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat, hubungan antara kabupaten/kota dengan indikator kesejahteraan, serta interaksi antar indikator guna memahami karakteristik dari setiap kelompok.

II. METODE PENELITIAN

A. Sumber Data dan Variabel Penelitian

Studi ini memanfaatkan data sekunder yang diambil dari situs web BPS Provinsi Sumatera Barat tahun 2024. Data yang digunakan mencakup 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat. Variabel yang dianalisis mewakili delapan indikator kesejahteraan masyarakat, yaitu Pendidikan, Kemiskinan, Kependudukan, Kesehatan dan Gizi, Perumahan dan Lingkungan, Ketenagakerjaan, Taraf dan Pola Konsumsi, serta Sosial Lainnya. Matriks data yang digunakan berukuran 19×8 . Variabel yang akan dianalisis untuk setiap kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2024 terlampir pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Sumatera Barat

Variabel	Keterangan	Satuan
X ₁	Pengeluaran per Kapita	Ribu Rupiah/Orang/Tahun
X ₂	Garis Kemiskinan	Rupiah/Kapita/Bulan
X ₃	Jumlah Kunjungan Wisatawan Nusantara	Orang
X ₄	Rata-rata Lama Sekolah	Tahun
X ₅	Persentase Rumah Tangga dengan Akses Air Minum Layak	Persen
X ₆	Persentase Penduduk dengan Sanitasi Layak	Persen
X ₇	Tingkat Pengangguran Terbuka	Persen
X ₈	Kepadatan Penduduk	Orang/Area

B. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode PCA yang mengubah mayoritas variabel awal yang memiliki hubungan korelasi menjadi variabel baru dalam bentuk komponen utama yang tidak berkorelasi satu sama lain. Analisis biplot merupakan teknik statistik yang bertujuan untuk menyajikan sekelompok pengamatan dan variabel secara visual dalam

sebuah grafik dua dimensi. PCA Biplot merupakan metode yang mengacu pada *Singular Value Decomposition* (SVD). Tahapan analisis dalam penelitian dilakukan dengan berdasarkan langkah-langkah berikut.

1. Pembentukan Matriks Data

Data yang terdiri dari 19 kabupaten/kota dengan delapan variabel penelitian, disajikan dalam sebuah matriks **Y** data awal berukuran $n \times p$ seperti yang ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$Y = \begin{bmatrix} y_{1;1} & \dots & y_{1;8} \\ y_{2;1} & \dots & y_{2;8} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{19;1} & \dots & y_{19;8} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Terdapat perbedaan satuan pada variabel dalam data penelitian, sehingga perlu dilakukan standarisasi data terlebih dahulu untuk menyamakan nilai pada data karena terdapat perbedaan ukuran satuan yang cukup besar. Standarisasi data dapat dilakukan melalui persamaan berikut.

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \mu_j}{\sigma_j} \tag{2}$$

$i = 1, 2, \dots, n ; j = 1, 2, \dots, p$

Keterangan:

- x_{ij} = Data setelah proses standarisasi baris ke-i dan kolom ke-j
- y_{ij} = Data pada baris ke-i dan kolom ke-j
- μ_j = Rata-rata data kolom ke-j
- σ_j = Standar deviasi data awal di kolom ke-j

Setelah standarisasi, matriks **X** dibentuk sebagai matriks hasil standarisasi sebagai berikut.

$$X = \begin{bmatrix} x_{1;1} & \dots & x_{1;8} \\ x_{2;1} & \dots & x_{2;8} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{19;1} & \dots & x_{19;8} \end{bmatrix} \tag{3}$$

2. Menghitung Nilai dan Vektor Eigen

Sebelum menghitung nilai singular dari SVD, penting untuk mengetahui terlebih dahulu nilai dan vektor eigen. Nilai dan vektor eigen dapat diperoleh dari matriks kovarian $X'X$ dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$|X'X - \lambda_i I| = 0 \tag{4}$$

$$(X - \lambda_i I)a = 0 \tag{5}$$

Keterangan:

- λ_i = Nilai eigen ke-i
- a** = Vektor eigen
- I** = Matriks identitas

3. Melakukan Dekomposisi Nilai Tunggal

Persamaan untuk mendapatkan SVD adalah sebagai berikut.

$$X_{(n \times p)} = U_{(n \times q)} L_{(q \times q)} A'_{(q \times p)} \tag{6}$$

Matriks **U** dan **A** merupakan matriks orthonormal yang berfungsi sebagai himpunan vektor eigen dan matriks XX' dan $X'X$. Matriks **U** berhubungan dengan koordinat objek (baris data), sedangkan matriks **A** berhubungan dengan koordinat variabel (kolom data). Sementara itu, matriks diagonal **L** berisi akar nilai eigen ($\sqrt{\lambda_1}, \sqrt{\lambda_2}, \dots, \sqrt{\lambda_r}$) atau nilai singular dari matriks **X**. Dalam konstruksi biplot, digunakan notasi L^α yang berarti pemangkatan terhadap matriks diagonal **L**, sehingga setiap elemen diagonal dipangkatkan dengan nilai α . Peran α ini sangat penting untuk mengatur kontribusi relatif antara objek dan variabel dalam visualisasi biplot. Jika $\alpha = 0$, maka diperoleh JK-biplot yang lebih menekankan representasi objek. Jika $\alpha = 1$, diperoleh GH-biplot yang lebih menekankan representasi variabel, sedangkan jika $\alpha = 0,5$, diperoleh SYMM-biplot yang menyeimbangkan representasi objek dan variabel. Secara umum, dekomposisi biplot dapat dituliskan sebagai $X = UL^{1-\alpha}A' = GH'$, dimana matriks $G = UL^{1-\alpha}$ memuat koordinat objek, dan matriks $H = AL^\alpha$ memuat koordinat variabel. Untuk menghasilkan biplot dari matriks data X, diambil dua kolom pertama dari matriks **G** serta dua kolom pertama dari matriks **H**.

4. Persentase Varians Data

Langkah selanjutnya adalah membuat biplot sesuai dengan jumlah dimensi berdasarkan proporsi keragaman yang dapat dijelaskan oleh biplot. Interpretasi data yang disajikan melalui PCA Biplot diperoleh dari nilai proporsi keragaman dan jumlah dimensi biplot. Oleh karena itu, perlu diketahui besarnya keragaman yang dapat dijelaskan melalui biplot dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\tau = \frac{\sum_{d=1}^D \lambda_d}{\sum_{\ell=1}^L \lambda_{\ell}} \quad (7)$$

Keterangan:

- τ = Proporsi keragaman biplot
- λ_d = Nilai eigen ke- d dengan $d = 1, 2, \dots, D$
- D = Jumlah dimensi yang digunakan
- λ_{ℓ} = Nilai eigen ke- ℓ dari matriks X^*X dengan $\ell = 1, 2, \dots, L$
- L = Jumlah komponen utama

Pada umumnya, biplot disajikan dalam dua dimensi atau $d = 2$. Jika nilai proporsi keragaman kumulatif semakin mendekati satu ($\geq 70\%$), maka Biplot PCA dengan dimensi d lebih menjelaskan informasi dalam data. Persentase keragaman kumulatif pada data akan menghasilkan jumlah komponen utama yang terpilih.

5. Analisis Hasil Pemetaan Biplot PCA

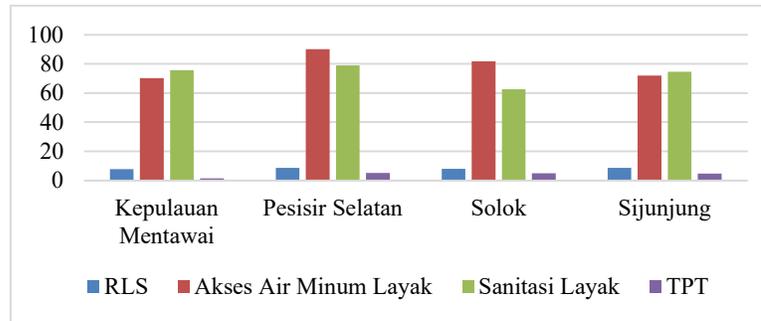
Pemetaan PCA Biplot mencakup empat aspek penting yang harus diperhatikan, yaitu kedekatan karakteristik antar objek yang diamati, variasi variabel, hubungan antar variabel, dan nilai variabel pada setiap objek.

- a) Kedekatan antara objek yang diamati memungkinkan analisis biplot untuk memberikan wawasan mengenai objek yang memiliki karakteristik serupa dengan objek lainnya. Dua objek akan dikelompokkan berdasarkan kesamaan mereka jika diwakili oleh titik-titik yang posisinya berdekatan.
- b) Keragaman variabel dapat dinilai melalui analisis biplot, yang mengungkapkan informasi tentang variabel yang menunjukkan varians yang hampir identik di seluruh objek. Dalam biplot, variabel dengan varians rendah digambarkan sebagai vektor pendek, sedangkan variabel dengan varians tinggi diwakili sebagai vektor panjang.
- c) Hubungan antar variabel adalah aspek lain yang dapat dijelaskan oleh analisis biplot, menunjukkan bagaimana satu variabel dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh variabel lainnya. Dua variabel dengan korelasi positif ditunjukkan oleh vektor yang mengarah ke arah yang sama atau membentuk sudut yang sempit. Sebaliknya, dua variabel dengan korelasi negatif diwakili oleh vektor yang mengarah ke arah yang berlawanan atau membentuk sudut yang lebar. Untuk dua variabel yang tidak berkorelasi, vektor akan berada pada sudut yang mendekati 90 derajat.
- d) Nilai variabel dari suatu objek dapat dianalisis menggunakan analisis biplot untuk menyoroti keunggulan masing-masing objek. Jika suatu objek sejajar dengan arah vektor variabel, ini menunjukkan bahwa objek tersebut memiliki nilai di atas rata-rata. Sebaliknya, jika objek tersebut mengarah berlawanan dengan vektor variabel, ini menunjukkan bahwa objek tersebut memiliki nilai di bawah rata-rata. Sementara itu, objek yang berada di tengah-tengah menunjukkan nilai yang mendekati rata-rata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Eksplorasi Data

Indikator kesejahteraan masyarakat dapat dilihat melalui sebaran data untuk mendapatkan informasi mengenai kabupaten/kota yang memiliki karakteristik yang hampir sama. Sebagai contoh, sampel sebaran data yang diambil dari empat kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat beserta variabel pendukungnya, yaitu rata-rata lama sekolah, persentase rumah tangga dengan akses air minum layak, persentase penduduk dengan sanitasi layak, dan tingkat pengangguran terbuka dilampirkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sebaran Indikator Kesejahteraan Masyarakat pada Empat Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat

Gambar 1 menunjukkan perbedaan sebaran data empat kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat. Kabupaten Kepulauan Mentawai memiliki nilai terendah pada variabel tingkat pengangguran terbuka, yaitu 1,51%. Kabupaten Solok merupakan kabupaten dengan persentase rumah tangga dengan sanitasi layak terendah yaitu 4,37%. Selain itu, sebaran Kepulauan Mentawai dan Sijunjung memiliki kemiripan, yaitu persentase rumah tangga dengan akses air minum layak sebesar 4,25%. Kemudian Pesisir Selatan dan Sijunjung memiliki kemiripan dalam rata-rata lama sekolah yaitu sebesar 4,75%.

B. Dekomposisi Nilai Tunggal

Data indikator kesejahteraan rakyat dari setiap kabupaten/kota yang telah distandardisasi akan disusun ke dalam matriks X sebagai berikut.

$$X_{(19 \times 8)} = \begin{bmatrix} -2.251 & & -0.631 \\ -0.711 & \dots & -0.575 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 1.111 & \dots & -0.528 \end{bmatrix}$$

Setelah mendapatkan matriks X , matriks $X^T X$ dan nilai eigen akan dihitung, yang hasilnya disajikan sebagai berikut.

$$X^T X_{(8 \times 8)} = \begin{bmatrix} 18 & & 11,438 \\ 13,896 & \dots & 9,405 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 11,438 & \dots & 18 \end{bmatrix} \quad \lambda = \begin{bmatrix} 81.242 \\ 30.474 \\ 11.098 \\ 8.277 \\ 5.277 \\ 3.853 \\ 2.081 \\ 1.695 \end{bmatrix}$$

Matriks λ disebut sebagai matriks nilai eigen yang berukuran 8×1 berisi nilai eigen ke- i dari atriaks $X^T X$ dengan $i = 1, 2, \dots, 8$ dimana $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_8$. Nilai eigen terbesar pertama menunjukkan bahwa komponen utama pertama memberikan kontribusi paling besar terhadap varians data. Nilai eigen kedua hingga terkecil mengindikasikan kontribusi tambahan pada variasi data yang tidak dipertimbangkan oleh komponen utama sebelumnya.

Penguraian nilai singular dari matriks X akan menghasilkan matriks U , L , dan A yang dapat ditulis sebagai berikut.

$$X_{(19 \times 8)} = U_{(19 \times 8)} L_{(8 \times 8)} A'_{(8 \times 8)}$$

Melalui bantuan perangkat lunak R, matriks U , L , dan A' diperoleh sebagai berikut.

$$U_{(19 \times 8)} = \begin{bmatrix} -0.426 & & 0.113 \\ -0.395 & \dots & 0.243 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -0.351 & \dots & -0.008 \end{bmatrix} \quad A'_{(8 \times 8)} = \begin{bmatrix} -34.661 & & 0.191 \\ -32.097 & \dots & 0.412 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ -28.544 & \dots & -0.014 \end{bmatrix}$$

$$L_{(8 \times 8)} = \begin{bmatrix} 81.242 & & 0 \\ 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1.695 \end{bmatrix}$$

Matriks U adalah matriks dengan kolom ortonormal dimana kolom-kolom matriks tersebut merupakan vektor singular baris. Elemen diagonal dalam matriks L disebut nilai singular dari matriks X . Matriks A adalah matriks dengan kolom ortonormal dimana kolom-kolom pada matriks tersebut merupakan vektor eigen dari $X^T X$. Sedangkan matriks A' adalah transpose dari matriks A .

C. Persentase Varians Data

Sebelumnya, nilai λ_1 adalah dan λ_2 adalah berdasarkan persamaan. Jadi, perhitungan nilai persentase keragaman adalah sebagai berikut.

$$\tau = \frac{\sum_{d=1}^D \lambda_d}{\sum_{\ell=1}^L \lambda_\ell} = \frac{81.242 + 30.474}{144} = 0.7758$$

Persentase keragaman data pada biplot yang dapat dijelaskan oleh kedua komponen utama tersebut adalah sebesar 77,58%. Oleh karena itu, peta biplot dua dimensi dapat merepresentasikan informasi pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat menurut indikator kesejahteraan masyarakat dengan cukup baik.

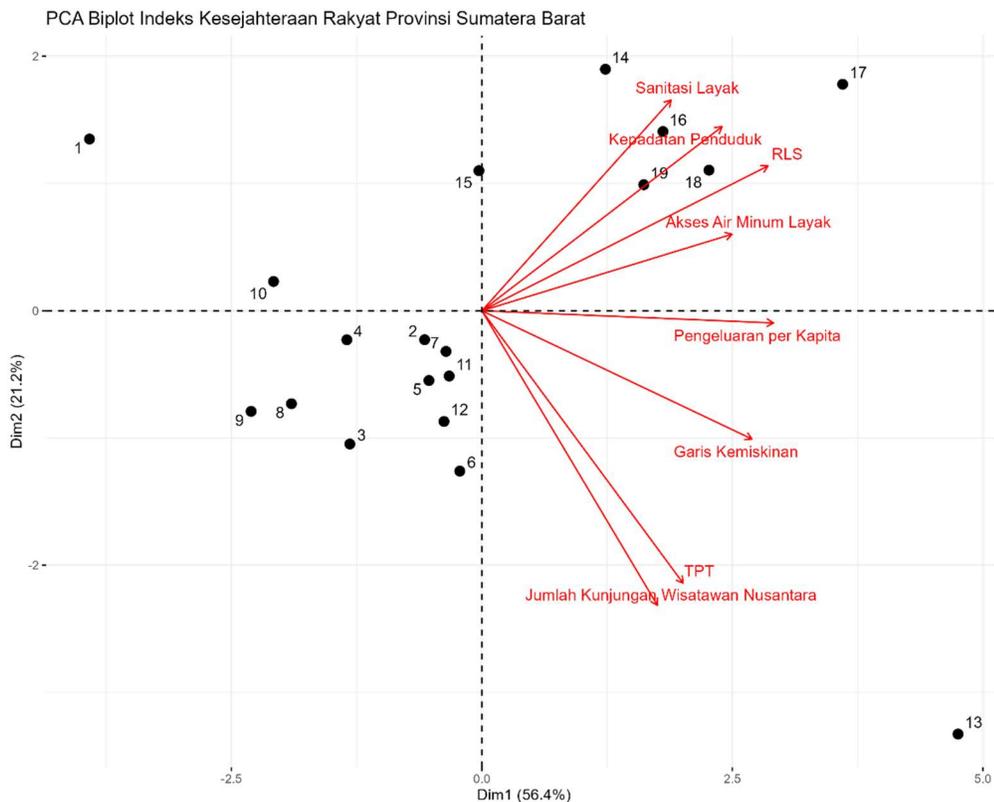
D. Pembentukan Koordinat Biplot

Berdasarkan hasil persentase keragaman data sebelumnya, maka diperoleh dua komponen utama sehingga pemetaan dapat dipetakan dalam bentuk dua dimensi. Matriks $G^{(2)}$ menggambarkan titik-titik objek pengamatan yaitu 19 kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat yang diperoleh dari dua kolom pertama matriks G , sedangkan matriks $H^{(2)}$ menggambarkan titik-titik variabel pengamatan yang terdiri dari 8 variabel pendukung.

$$G_{(19 \times 2)} = \begin{bmatrix} -3.916 & 1.349 \\ -0.571 & -0.227 \\ \vdots & \vdots \\ 1.615 & 0.990 \end{bmatrix} \quad H_{(8 \times 2)} = \begin{bmatrix} 0.426 & -0.022 \\ 0.395 & -0.241 \\ \vdots & \vdots \\ 0.351 & -0.553 \end{bmatrix}$$

E. Hasil Analisis Bilpot PCA

Berdasarkan hasil yang diperoleh, akan dibuat biplot dua dimensi dimana biplot tersebut akan menampilkan titik-titik yang menunjukkan koordinat objek kabupaten/kota dan vektor yang menunjukkan koordinat variabel variabel indikator kesejahteraan rakyat. Koordinat objek dan variabel diperoleh dari matriks G dan H pada perhitungan sebelumnya. Berdasarkan koordinat yang diperoleh, peta biplot kesejahteraan masyarakat indikator seluruh kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Biplot

Berdasarkan Gambar 2, garis-garis merah pada biplot merepresentasikan variabel indikator kesejahteraan masyarakat yang diproyeksikan ke dalam dua dimensi utama PCA. Arah garis menunjukkan korelasi variabel terhadap sumbu komponen utama, sedangkan panjang garis menggambarkan besar kontribusi variabel dalam membedakan karakteristik antar kabupaten/kota. Garis yang lebih panjang, seperti Sanitasi Layak dan Rata-rata Lama Sekolah (RLS), memiliki kontribusi lebih besar dibandingkan variabel lain. Kabupaten/kota yang berada pada kuadran yang sama dapat dianggap memiliki kemiripan karakteristik. Kabupaten Kepulauan Mentawai, Kabupaten Solok Selatan, dan Kota Sawahlunto terletak pada Kuadran I dengan ciri wilayah yang ditandai oleh akses sanitasi dan air minum layak yang baik, pendidikan lebih tinggi, serta kepadatan penduduk yang relatif tinggi. Sementara itu, Kota Solok, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, dan Kota Pariaman berada pada Kuadran II yang dicirikan oleh pengeluaran per kapita yang lebih tinggi, namun masih diiringi oleh tekanan garis kemiskinan. Pada Kuadran III terdapat Kabupaten Pesisir Selatan, Kabupaten Solok, Kabupaten Sijunjung, Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Pariaman, Kabupaten Agam, Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Pasaman, dan Kabupaten Dharmasraya yang ditandai oleh tingginya tingkat pengangguran terbuka. Adapun Kabupaten Pasaman Barat berada pada Kuadran IV dengan karakteristik utama berupa tingginya jumlah kunjungan wisatawan nusantara sehingga menonjol pada aspek pariwisata, meskipun indikator kesejahteraan dasar tidak dominan. Berdasarkan empat kelompok yang telah terbentuk, dapat ditentukan indikator atau variabel penciri yang menggabungkan karakteristik wilayah pada setiap kelompok yang didasarkan pada letak objek terhadap arah vektor pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelompok Kabupaten/Kota Berdasarkan Kemiripan Indikator Kesejahteraan Rakyat

Kelompok	Kabupaten/Kota	Karakteristik
1	Kab. Kepulauan Mentawai, Kab. Solok Selatan, dan Kota Sawahlunto	Pendidikan relatif baik, akses sanitasi & air minum tinggi, wilayah lebih maju
2	Kota Solok, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kab. Pariaman	Pengeluaran per kapita tinggi, namun masih ada tekanan dari garis kemiskinan
3	Kab. Pesisir Selatan, Kab. Solok, Kab. Sijunjung, Kab. Tanah Datar, Kab. Padang Pariaman, Kab. Agam, Kab. Lima Puluh Kota, Kab. Kab. Pasaman, Kab. Dharmasraya	Pengangguran terbuka relatif tinggi dibanding daerah lain
4	Kab. Pasaman Barat	Daerah unggulan wisata, tetapi tidak selalu selaras dengan indikator kesejahteraan dasar

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengelompokan kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat dapat dikelompokkan dalam 4 kelompok dengan kelompok 1 dan 3 merupakan kabupaten/kota yang perlu diprioritaskan oleh Pemerintah Provinsi Sumatera Barat dalam meningkatkan dan memperbaiki sebagian besar indikator kesejahteraan masyarakat. Sementara itu, kelompok 2 memiliki karakteristik kesejahteraan rakyat yang paling tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya. Informasi yang diperoleh dari biplot menunjukkan hubungan antara indikator kesejahteraan rakyat dengan kabupaten/kota atau dapat diartikan sebagai karakteristik masing-masing kabupaten/kota berdasarkan indikator kesejahteraan rakyat. Variabel pengeluaran per kapita, garis kemiskinan, dan akses air minum layak merupakan variabel yang memiliki korelasi positif dengan seluruh indikator kesejahteraan rakyat lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan adanya peningkatan nilai pengeluaran per kapita, garis kemiskinan, dan akses air minum layak, maka akan meningkatkan nilai variabel lainnya. Oleh karena itu, pemerintah Sumatera Barat dapat menjadikan variabel pengeluaran per kapita, garis kemiskinan, dan akses air minum layak sebagai prioritas utama dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., & Adhitya, S. (2022). Clustering Analysis of Social Welfare Indicators in Indonesia Provinces. *Journal of Social Indicators Research* 162 (3), 885–903.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. (2024). *Indikator Kesejahteraan Rakyat Provinsi Sumatera Barat 2024*. Padang: BPS Provinsi Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2024* (Vol. 53). Jakarta: Badan Pusat Statistik.

- Firliana, R., Wulanningrum, R., & Sasongko, W. (2015). Implementasi Principal Component Analysis (PCA) untuk pengenalan wajah manusia. *Nusantara of Engineering Journal*, 2(1).
- Fitriyani, F., Fathoni, M. N., & Syafi'i, A. (2020). Analysis of Regional Welfare Levels Based on Clustering Method in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 1569, 032003.
- Hartono, D., & Prasetyo, S. B. (2019). Evaluasi Kesejahteraan Berdasarkan Indikator Multivariat dan Pendekatan Komparatif Antar Kabupaten di Jawa Tengah. *Jurnal Statistik dan Aplikasinya*, 16(1), 45-59.
- Leleury, Z. A., & Wokanobun, A. E. (2015). Analisis biplot pada pemetaan karakteristik kemiskinan di Provinsi Maluku. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan*, 9(1), 21–31.
- Padang, M. A., Ikbal, M., & Kurniawan, F. (2019). Analisis biplot untuk pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan karakteristik kemiskinan di Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Statistika dan Aplikasinya*, 15(2), 102–112.
- Sanusi, W., Nurani, K., & Irwan. (2023). Penggunaan Analisis Biplot dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Indikator Kesejahteraan Masyarakat. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 6(2).
- Saputra, R. A., Hidayat, T., & Putri, M. A. (2021). Multivariate Analysis of Regional Welfare Indices to Support Indonesian Regional Development Policies. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 22(2), 121-135.
- Syahputra, B. O., Hikmaya, R., Nafisha, N. A., Sirait, I. A., Mardianto, M. F. F., Amelia, D., & Anna, E. (2024). Biplot Analysis of Life Satisfaction Dimensions in the Happiness Index. *Contemporary Mathematics and Applications*, 6(2), 83–92.